

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(Прикладная математика и информатика (Общий))_
Очная форма обучения, 2017 года набор
Аннотации рабочих программ дисциплин

Аналитическая геометрия

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами аналитической геометрии и подготовка к изучению других математических курсов – дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, функционального анализа, аналитической механики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:

- ☐ приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области векторной алгебры, матричной алгебры;
- ☐ подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- ☐ приобретение навыков в применении методов аналитической в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ определение вектора и операций с векторами (скалярное, векторное и смешанное произведение), их свойства и формулы, связанные с этими операциями;
- ☐ уравнения прямых линий, плоскостей, линий и поверхностей второго порядка;
- ☐ свойства линий и поверхностей второго порядка;
- ☐ свойства аффинных и ортогональных преобразований плоскости.

Уметь:

- ☐ применять векторную алгебру к решению геометрических и физических задач;
- ☐ решать геометрические задачи методом координат, применять линейные преобразования к

решению геометрических задач;

☐ производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты.

Владеть:

☐ общими понятиями и определениями, связанными с векторами: линейная независимость, базис, ориентация плоскости и пространства;

☐ ортогональной и аффинной классификацией линий и поверхностей второго порядка.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Векторная алгебра
- Метод координат
- Прямая и плоскость
- Линии и поверхности второго порядка
- Преобразования плоскости

Основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – 10-е изд. – М.: Наука, 2003.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. 1. Основы алгебры. – М.: Физматлит, 2003.
3. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Ч. 1, 2. – М.: МФТИ, 2012.
4. Чехлов В.И. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: МФТИ, 2000.
5. Беклемишев Д.В., Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – С-Пб.:Лань, 13-е изд. 2015.
6. Введение в алгебру: в 3 ч. Ч. 3 : Основные структуры алгебры : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 2-е изд., стереотип. — М. : МЦНМО, 2009
7. Введение в алгебру: в 3 ч. Ч. 2 : Линейная алгебра : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 2-е изд., стереотип. — М. : МЦНМО, 2009, 2012 .
8. Введение в алгебру : Основы алгебры: учебник для вузов / А. И. Кострикин .— М. : Наука, 1994 .— 320 с.

Аналитическая механика

Цель дисциплины:

изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении аналитической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачи дисциплины:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений аналитической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития аналитической механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные понятия и концепции аналитической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях;
- основные механические величины, их определения, смысл и значения для аналитической механики;
- основные модели механических явлений, идеологию моделирования механических систем и принципы построения математических моделей механических систем;
- основные методы исследования равновесия и движения механических систем, основных

алгоритмов такого исследования.

уметь:

- интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата;
- пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла;
- объяснять характер поведения механических систем с применением основных теорем механики и их следствий;
- записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, кватернионы, линейные операторы);
- применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также основные алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач;
- пользоваться при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

Владеть:

- навыками и методами построения и исследования математических моделей при решении задач механики;
- навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях;
- основными теоретическими подходами аналитической механики и методами анализа и решения соответствующих уравнений;
- навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аксиоматика классической механики
- Кинематика точки
- Кинематика твердого тела (кинематика систем отсчета)
- Алгебра кватернионов
- Основные теоремы динамики

- Движение материальной точки в центральном поле
- Динамика твердого тела
- Динамика систем переменного состава
- Лагранжева механика
- Условия равновесия материальной системы
- Устойчивость
- Малые колебания консервативных систем
- Вынужденные колебания. Частотные характеристики
- Уравнения Гамильтона
- Первые интегралы гамильтоновых систем
- Вариационный принцип Гамильтона
- Интегральные инварианты
- Канонические преобразования
- Уравнение Гамильтона–Якоби

Основная литература:

1. Классическая механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. А. Айзерман .— 3-е изд. — М : Физматлит, 2005 .— 380 с.
2. Лекции по аналитической механике [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф. Р. Гантмахер ; под ред. Е. С. Пятницкого .— Изд. 3-е, стереотип. — М. : Физматлит, 2001, 2002, 2005 .— 264 с.
3. Основы теоретической механики [Текст] : учебник для вузов / В. Ф. Журавлев ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 3-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 304 с.
4. Теоретическая механика [Текст] : учебник для вузов / А. П. Маркеев .— 4-е изд., испр. — М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2007 .— 592 с.
5. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Яковенко .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 .— 116 с.
6. Сборник задач по аналитической механике [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Е. С. Пятницкий [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1996 .— 432 с.

Английский язык (уровень B1)

Цель дисциплины:

Формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B1 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными

языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:

- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;
- достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;

☐ основные различия письменной и устной речи;

☐ базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

☐ порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;

☐ реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;

☐ адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;

☐ выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;

☐ 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;

☐ презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Знакомство, представление. Анкетные данные, семья.
- Город. Достопримечательности.
- Работа и учеба.
- Вода. Животный мир океанов и морей. Водные фестивали.
- Свободное время. Кино. Спорт. Заказ туристической поездки.
- Транспорт. Транспортная система города.
- Покупки. Вкусы покупателей.
- История и культура. Музеи.
- Изобретения. Известные изобретатели.

- Еда. Заказ еды на конференцию. Продукты, вызывающие привыкание. Здоровое питание.
- Деньги. Кредит. Банковские услуги.
- Дом. Экологичный дом будущего. Умный дом.
- Путешествие. Чудеса света.
- Погода. Экстремальные погодные условия. Отпуск с активным отдыхом.
- Люди. Жизнетворчество. Описание людей.
- СМИ
- Здоровье. Проблемы со здоровьем.
- Мир природы.
- Современная биология. Биологическое разнообразие.
- Проблемы общества и семьи.
- Открытия в области генетики. Клонирование. Генетически модифицированные продукты.
- Наука. Ученые и открытия.
- Последние научные достижения и открытия. Нобелевские лауреаты в области физики, химии и медицины. Международные премии в области математики.
- Физиология сна и сновидений.
- Занятость в промышленном секторе экономики.
- Инновационные технологии. Достоинства и недостатки нанотехнологий.
- Глобальные проблемы.
- Робототехника.
- Проблемы экологии и глобальное потепление.
- Загрязнение шумом. Акустика. Области применения ультразвука.
- Спорт и бизнес.
- Работа. Собеседование. Выбор лучшего кандидата на вакантное место. Сопроводительное письмо и резюме.
- Реклама. Различные способы продвижения товара. История рекламного бизнеса. Создание рекламной кампании.
- Бизнес. Этические аспекты ведения бизнеса. Бизнес- план своего дела, как начать свой бизнес. Заключение сделок.
- Дизайн. Дизайн повсюду. История развития дизайна. Начало современного промышленного дизайна.
- Инженерия: инженерные отрасли, достижения в области инженерии. Великие конструкции, созданные человеком.
- Преступность, серьезность разных типов преступлений. Причины, ведущие к преступлению.

Основная литература:

1. John Waterman. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Elementary. Pearson Education Limited, 2008.
2. John Waterman. Language Leader Workbook, Elementary. Pearson Education Limited, 2008.
3. John Waterman. Language Leader Elementary. Supplementary resource. Pearson Education Limited, 2008.

4. Ian Lebeau, Gareth Rees. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Pre-Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
5. Ian Lebeau, Gareth Rees. Language Leader Workbook, Pre-Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
6. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
7. John Hughes. Language Leader Workbook. Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
8. Elena Kozharskaya, Kevin McNicholas, Angela Bandis. Guide to Science, Macmillan Publishers Limited, 2008.
9. Erica J. Williams. Presentations in English. Macmillan Education, 2012.

Английский язык (уровень B2/C1)

Цель дисциплины:

формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B2/C1 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:

- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;

- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция; умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;
- ☐ достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;
- ☐ основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;
- ☐ основные различия письменной и устной речи;
- ☐ базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

- ☐ порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;
- ☐ реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- ☐ адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- ☐ выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;
- ☐ 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 B2/C1;

☐ 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;

☐ презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Личность
- Путешествия
- Работа
- Бизнес
- Дизайн
- Образование
- Тенденции
- Искусство и средства массовой информации
- Инженерное дело
- Язык
- Преступления
- Окружающая среда.
- Технологический прогресс
- Глобализация
- Общение
- Медицина
- Транспорт
- Архитектура
- Психология
- Культура

Основная литература:

1. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.

2. John Hughes. Language Leader Workbook. Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.

3. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Upper Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
4. Grant Kempton. Language Leader Workbook. Upper Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
5. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. New Language Leader Coursebook, Advanced. Pearson Education Limited, 2015. - Основной учебник для студентов с возможностью работы в интерактивной обучающей среде.
6. Elena Kozharskaya, Kevin McNicholas, Angela Bandis. Guide to Science, Macmillan Publishers Limited, 2008.
7. Erica J. Williams. Presentations in English. Macmillan Education, 2012.
8. David Beglar, Neil Murray. Contemporary Topics 3. Advanced listening and note-taking skills. Pearson Education Limited, 2012.

Английский язык (уровень B2)

Цель дисциплины:

формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:

- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных

сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;

– стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;

– предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;

– компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция; умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;

☐ достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

☐ основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;

☐ основные различия письменной и устной речи;

☐ базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

☐ порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;

☐ реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;

☐ адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;

☐ выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;

☐ 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 В2;
- ☐ 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;
- ☐ презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Погода
- Люди
- Средства массовой информации
- Здоровье
- Путеводитель по науке
- Природа
- Общество и семья
- Наука. Идеи и инновации
- Ночь. Сон и здоровье. Работа в ночную смену.
- Работа и промышленность
- Математика
- Глобальные проблемы и всемирные организации
- Окружающая среда и глобальное потепление
- Большой спорт – большой бизнес
- Физика
- Личность
- Путешествия
- Работа
- Презентации как жанр публичной речи
- Язык
- Реклама
- Бизнес
- Научный стиль речи
- Дизайн
- Машиностроение
- Преступления
- Медицина

- Транспорт
- Технологии

Основная литература:

1. Ian Lebeau, Gareth Rees. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Pre-Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
2. Ian Lebeau, Gareth Rees. Language Leader Workbook, Pre-Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
3. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
4. John Hughes. Language Leader Workbook. Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
5. David Cotton, David Falvey and Simon Kent. Language Leader Coursebook and CD-ROM, Upper Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
6. Grant Kempton. Language Leader Workbook. Upper Intermediate. Pearson Education Limited, 2008.
7. Elena Kozharskaya, Kevin McNicholas, Angela Bandis. Guide to Science, Macmillan Publishers Limited, 2008.
8. Erica J. Williams. Presentations in English. Macmillan Education, 2012.

Архитектура компьютеров и операционные системы

Цель дисциплины:

познакомить студентов с базовыми принципами организации внутренней организации компьютерных систем, с базовыми принципами организации операционных систем, а также абстракций и интерфейсов, которые предоставляются программисту для взаимодействия с операционной системой.

Задачи дисциплины:

Задача дисциплины заключается в демонстрации базовых принципов на примере операционных систем семейства UNIX.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- основы работы в UNIX-подобных системах
- основы низкоуровневого программирования
- основы машинного кода, языков ассемблера
- различные пути повышения производительности программы
- основы устройства сетей
- основы сетевого взаимодействия
- основы построения отказоустойчивого хранения данных
- основы виртуализации

Уметь:

- создавать многопоточные и межсетевые программы на языке C
- работать в unix-подобных средах
- отлаживать многопоточные приложения

Владеть:

- навыками ведения простейших программных проектов в системах контроля версий
- навыком отладки программного кода на языке программирования C с использованием отладчиков
- навыками ориентировки в операционной среде UNIX

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Компьютерные сети
- Операционная система интерфейс с системами программирования
- Операционная система, внутреннее устройство
- Понятие вычислительной системы и её архитектуры основные компоненты

Основная литература:

1. Основы операционных систем [Текст] : Курс лекций : учеб. пособие для вузов / В. Е. Карпов, К. А. Коньков .— 2-е изд., доп. и испр. — М. : Интернет - Ун-т информац. технологий, 2009, 2011 .— 536 с.

Базы данных

Цель дисциплины:

изучение и практическое освоение методов создания баз данных (БД) и общих принципов их функционирования, теоретических и прикладных вопросов применения современных систем управления базами данных (СУБД) и автоматизированных информационных систем (АИС).

Задачи дисциплины:

изучение основных моделей данных и языковых средств работы с реляционными базами данных;

- изучение принципов организации систем баз данных;
- изучение возможностей СУБД Oracle;
- освоение методологии проектирования баз данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

принципы организации и архитектуры систем баз данных;

- модели данных;
- последовательность и этапы проектирования баз данных;
- современные методики синтеза и оптимизации структур баз данных;
- основные конструкции языка обработки данных (SQL);
- методики оптимизации процессов обработки запросов;
- современные методы обеспечения целостности данных;
- методы физической организации баз данных;
- стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, создание и сопровождение баз данных;
- современные методы и средства создания автоматизированных информационных систем, основанных на базах данных;
- о многообразии современных систем управления базами данных, их областях применения и особенностях;
- о тенденциях и перспективах развития современных систем управления базами данных;

- об основных нерешенных на сегодняшний день проблемах, возникающих при создании и использовании баз данных.

Уметь:

- применять современную методологию для исследования и синтеза информационных моделей предметных областей АИС;
- применять современную методологию на стадии технического проектирования – обследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и базам данных;
- проектировать базы данных (от этапа анализ предметной области информационной системы до реализации физической модели базы данных);
- применять методы проектирования баз данных и составления программ взаимодействия с базой данных;
- реализовывать и документировать автоматизированную информационную систему, основанную на базе данных.

Владеть:

навыками работы с реляционными базами данных на языке SQL;

- опытом работы по проектированию базы данных: проведения анализа предметной области информационной системы, составления инфологической модели и даталогической (концептуальной) схемы базы данных, определения ограничений целостности и прав доступа к данным, использования средств защиты данных;
- методологией применения метода "сущность связь" (ER-method, method "entity-relation") для проектирования баз данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Модели данных
- Введение в язык баз данных SQL.
- Системы управления базами данных (СУБД).
- Физическая организация данных
- Механизмы доступа к данным. Оптимизация запросов
- Организация приложений на основе баз данных
- Элементы проектирования баз данных
- Обеспечение защиты данных в БД.
- Распределенные базы данных (РБД).
- Обзор современных СУБД и перспективы развития БД

Основная литература:

1. Карпова И.П. Базы данных. Курс лекций и материалы для практических занятий. – Учебное пособие. – Издательство "Питер", 2013. – 240 с.
2. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 3-е изд. : Пер. с англ. : Уч. пос. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 1440 с.
3. Грабер М. SQL. – Издательство: Лори, 2007. – 672 с.
4. Нанда А., Фейерштейн С. Oracle PL/SQL для администраторов баз данных. – Символ-Плюс, 2008. – 496 с.
5. ГОСТ 20886-85. Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения.
6. ГОСТ 34.320-96. Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы. – Межгосударственный стандарт. Дата введения 01.07.2001.

Безопасность жизнедеятельности

Цель дисциплины:

формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций бакалавра по направлениям подготовки 03.03.01 и другим профилям, относящимся к направлениям подготовки 01.03.02 и 27.03.03, и конкретных знаний умений и навыков в сфере безопасности жизнедеятельности, включая, вопросы безопасного взаимодействия человека с природной и техногенной средой обитания и вопросы защиты человека от негативных факторов чрезвычайных ситуаций:

- глобальная, региональная и индивидуальная безопасность в условиях потенциальных угроз природного, техногенного и/или социально-криминального характера;
- прогнозирование, предупреждение, уменьшение и ликвидация последствий природных аномальных явлений и техногенных чрезвычайных ситуаций с использованием современных космических методов и средств мониторинга и контроля состояния природной и техногенных сред.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с проблемами и практическими вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности, включая вопросы глобальной обще цивилизационной и личной безопасности;
- формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности.
- освоение студентами базовых знаний и навыков (понятий, концепций, основ методологии) в области БЖД;
- получение студентами представлений о роли и месте авиационных и космических методов и средств получения информации о состоянии определяющей жизнедеятельность природной среды на глобальных и региональных масштабах;
- освоение методологии комплексного анализа сложных, междисциплинарных проблем безопасности жизнедеятельности, связанные с глобальными и региональными климатическими изменениями, контроля антропогенной деятельности и пр.;
- развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования космических технологий для развития гуманитарных, социальных, экономических качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач обеспечения БЖД;
- формирование представлений у студентов о связи своей профессиональной деятельности и задач обеспечения БЖД.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- естественнонаучные и социально-экономические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- основы теории рисков, устойчивого развития, экологической, технологической и медико-демографической безопасности;
- модели развития аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- методы и средства авиакосмического мониторинга состояния природной и техногенных сред, прогнозирования, предупреждения, уменьшения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- основы экологического менеджмента и управления технологическими и социальными

рисками;

☐ государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Уметь:

☐ находить, анализировать и обобщать информацию по конкретным вопросам, связанным с проблематикой безопасности жизнедеятельности и, в частности, ролью и месте космических технологий;

☐ находить и анализировать связь между задачами своей профессиональной деятельности и задачами обеспечения БЖД;

☐ использовать знания в сфере обеспечения БЖД в своей профессиональной деятельности;

☐ использовать знания в своей профессиональной сфере для решения задач обеспечения БЖД;

☐ в сфере своей профессиональной и повседневной бытовой деятельности прогнозировать возникновение и принимать меры по предупреждению ситуаций, связанных с угрозой личной безопасности, смягчению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.

Владеть:

☐ основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

☐ принципами и основными навыками безопасного поведения в быту, в ходе своей профессиональной деятельности, в частности, на производстве, при несчастных случаях и при чрезвычайных ситуациях;

☐ навыками сохранения и укрепления здоровья, необходимыми для ведения здорового образа жизни.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Актуальные проблемы обеспечения БЖД
- Безопасность и её количественная оценка, концепции и инструменты обеспечения безопасности. Чрезвычайные ситуации.
- Государственная политика, государственные структуры, системы обеспечения и методы управления безопасностью.
- Естественнаучные основы обеспечения БЖД.
- Космические информационные системы - мощное средство контроля состояния и изменения природной среды и техногенных процессов.

- Медико-демографические характеристики безопасности и степени развития общества. Воспроизводство населения и демографическая безопасность.
- Основы теории рисков и стратегические риски России.
- Подготовка к лекционным контрольным работам, подбор материалов к реферату и их выполнение
- Самоохранительное поведение, здоровый образ жизни (ЗОЖ) и индивидуальные действия в ситуациях повышенной опасности.

Основная литература:

1. Трухан Э.М. и др. Введение в экологию и экологическую безопасность: учебное пособие. М.: МФТИ, 2009. 202 с.
2. Кузнецов В.А. Глобальные проблемы человечества и Россия: учеб. пособие. М.: МФТИ, 2011. 192 с.
3. Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учеб-ник для студентов высш.учеб.заведений. М.:издательский центр «Академия», 2007. 336 с.
4. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник / С.В. Белов. М. Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2010. 671 с.
5. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 13-испр./ Под ред. О.Н. Русака. СПб: Издательство «Лань», 2010. 672 с.
6. В.А. Головкин, Т.В. Кондратин Изучение радиационного баланса Земли по данным космического мониторинга: Учебное пособие. М.: МФТИ, 2007. – 175 с.

Введение в математический анализ

Цель дисциплины:

Формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

□ приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в

области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;

□ подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

□ приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

□ основные свойства пределов последовательностей и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке;

□ основные «замечательные пределы», табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора;

□ основные формулы дифференциальной геометрии.

Уметь:

□ записывать высказывания при помощи логических символов;

□ вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного;

□ вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; вычислять пределы функций с применением формулы Тейлора и правила Лопиталя;

□ строить графики функций с применением первой и второй производных; исследовать функции на локальный экстремум, а также находить их наибольшее и наименьшее значения на промежутках;

□ вычислять кривизну плоских и пространственных кривых.

Владеть:

□ предметным языком классического математического анализа, применяемым при построении теории пределов;

□ аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Действительные числа
- Пределы последовательностей
- Предел и непрерывность функций одной переменной
- Производная и ее применение
- Первообразная и неопределенный интеграл
- Дифференциальная геометрия
- Комплексные числа

Основная литература:

1. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии [Текст] : учебник для вузов / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко .— М. : Физматлит, 2004 .— 304 с.
2. Курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / С. М. Никольский .— 6-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2001 .— 592 с.
3. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / Г. Е. Иванов ; М-во образования и науки РФ, МФТИ .— 2-е изд., испр. — М. : Изд-во МФТИ, 2004 .— 359 с.
4. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин .— 5-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 672 с.
5. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2010, 2012 .— 496 с.
6. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Интегралы. Ряды : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2003, 2009, 2012 .— 504 с.
7. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Функции нескольких переменных : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] ; под ред Л. Д. Кудрявцева .— М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 496 с.
1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. — М.: Физматлит, 2014.
2. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.1. Введение в математический анализ. — М.: МФТИ, 2012.

Введение в механику композитов

Цель дисциплины:

Предметом данного курса являются основные положения и соотношения, используемые в моделировании поведения твердых тел при неупругих деформациях, а также математические модели, описывающие нелинейные деформации.

Основные цели дисциплины – ознакомить студентов с различными классами нелинейных задач и способами их моделирования.

Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины – ввести различные определения тензоров деформаций и напряжений, указать их объективность, ознакомить студентов с альтернативными формами уравнений равновесия.

Принципы построения курса предусматривают разбиение его на отдельные разделы, изложение материала в которых происходит от простого к сложному. Таким образом, курс начинается с определения законов движения и построения различных тензоров деформаций и напряжений с указанием типов задач, в которых они применяются. На основе изложенных данных можно получить замкнутые системы нелинейных уравнений, описывающие деформирование твердых тел.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

основные тензоры градиентов деформации и перемещения, понятие объективных тензоров, различные тензоры деформаций и напряжений, их сопряженность, уравнения движения.

Уметь:

дифференцировать тензоры по времени, находить конвективные и объективные производные тензоров, определять тензоры деформаций и напряжений, составлять полную систему уравнений для нелинейной задачи.

Владеть:

аппаратом тензорного анализа.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лагранжев и эйлеров подходы
- Тензоры деформаций
- Тензоры напряжений
- Сопряженные тензоры напряжений и деформаций
- Основы безиндексного подхода в тензорном анализе, векторные базисы, градиенты деформаций, меры деформаций, тензоры искажений
- Семейство тензоров деформаций Хилла, дифференцирование тензоров, объективность тензоров
- Тензоры условных напряжений, механический смысл компонент тензоров напряжений, скорости изменения тензоров напряжений
- Тензоры, сопряженные по мощности, уравнения движения
- Консольная балка под нагрузкой. Расчет в общей лагранжевой формулировке и с учетом бесконечно малых деформаций.
- Пластина с вырезом под давлением. Расчет в общей лагранжевой формулировке с разными типами плоских элементов
- Композиты. Общие свойства
- Способы описания деформированного состояния композитов

Основная литература:

1. Коробейников С.Н. Нелинейное деформирование твердых тел. - Новосибирск.: Изд-во СО РАН, 2000. – 262 с.
2. Лурье А.И. Нелинейная теория упругости. – М.: Наука, 1980. – 512с.
3. Горлач Б.А. Математическое моделирование процессов формообразования неупругих тел. М.: Изд-во МАИ, 1999. – 216с.
4. Поздеев А.А, Большие упруго-пластические деформации: теория, алгоритмы, приложения / А.А. Поздеев, П.В. Трусов, Ю.И. Няшин. М.: Наука, 1986.
5. Гольденблат Н.Н. Нелинейные проблемы теории упругости. М.: Наука, 1969.

Введение в распараллеливание алгоритмов и программ

Цель дисциплины:

— освоение студентами знаний в области применения современных высокопроизводительных комплексов различной архитектуры в научных исследованиях и прикладных областях, в

частности — в математическом моделировании и обработке больших массивов данных.

Задачи дисциплины:

- формирование основных знаний в области применения высокопроизводительных вычислительных комплексов различной архитектуры на основе курсов информатики, операционных систем, языков программирования и курсов вычислительной математики для обеспечения технологических основ математического моделирования в современных инновационных сферах деятельности;
- обучение студентов принципам создания эффективных параллельных алгоритмов и программ, анализа существующих программ и алгоритмов на параллельность; знакомство с основными методами и принципами параллельного программирования, основными технологиями параллельного программирования;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области параллельных вычислений и математического моделирования с использованием современных технологий и программных средств параллельного программирования в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историю эволюции вычислительных систем и историческую необходимость использования параллельных вычислений;
- основы архитектуры параллельных вычислительных комплексов;
- основные технологические этапы разработки параллельных программ;
- принципы асимптотического анализа алгоритмов;
- методы декомпозиции последовательных алгоритмов;
- способы эквивалентных и неэквивалентных преобразований последовательных программ, позволяющих использовать их на параллельных вычислительных комплексах;
- основные идеи при реализации численных алгоритмов, позволяющих избежать случая низкой эффективности распараллеливания.

Уметь:

- оценивать асимптотическую сложность используемых алгоритмов и выбирать оптимальные

алгоритмы для современных программ;

- анализировать последовательные программы для выявления возможности их распараллеливания;
- оценивать эффективность работы распараллеленных программ;
- выбирать эффективные численные методы для поставленных задач математического моделирования.

Владеть:

- приемами распараллеливания алгоритмов и программ;
- средствами и технологиями разработки приложений, обеспечивающих проведение параллельного вычислительного эксперимента.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Проблемы эволюции вычислительных систем. Архитектурный и программный параллелизм. Парадигмы последовательного и параллельного программирования
- Элементы асимптотического анализа алгоритмов
- Декомпозиция алгоритмов на уровне операций
- Укрупнение параллельных ярусов.
- Параллельность циклов
- Основные подходы к организации размещения задач на процессорах
- Аранжировка исполнения параллельных программ
- Методы параллельного решения жестких систем ОДУ большой размерности.
- Решение краевой задачи для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений (на примере уравнений второго порядка).
- Решение краевой задачи для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений (на примере уравнений второго порядка).
- Конечно-разностные методы решения эволюционных уравнений в частных производных (уравнений параболического и гиперболического типов).
- Проблема выбора «удачного» базиса.

Основная литература:

1. Численные методы, алгоритмы и программы. Введение в распараллеливание [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Карпов, А. И. Лобанов .— М. : Физматкнига, 2014 .— 192 с.
2. Вычислительная математика и структура алгоритмов [Текст] : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : учебник для вузов / В. В.

Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 2-е изд., стереотип. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010 .— 168 с.

3. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] : учебник для вузов / В. П. Гергель ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского .— М. : Изд-во Моск. ун-та : Физматлит, 2010 .— 544 с.

4. Последовательные и параллельные алгоритмы: Общий подход [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Р. Миллер, Л. Боксер ; пер. с англ. А. В. Козвониной ; под ред. С. М. Окулова .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 .— 406 с.

5 Введение в вейвлеты в свете линейной алгебры [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. Фрейзер ; пер. с англ. Я. М. Жилейкина .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007, 2012.

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью 530200 "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 "Общевойсковая подготовка".
5. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов

АСУ ВВС;

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

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

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

по дисциплине "Тактика ВВС":

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

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;

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

- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общевоенная подготовка
- Военно-специальная подготовка
- Тактика Военно-воздушных сил
- Общевоенно-государственная 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.

Гармонический анализ

Цель дисциплины:

формирование систематических знаний о методах математического анализа, расширение и углубление таких понятий как функция и ряд.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в теории тригонометрических рядов Фурье и началах функционального анализа;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

основные факты теории тригонометрических рядов Фурье абсолютно интегрируемых функций: достаточные условия поточечной и равномерной сходимости; теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании, порядке убывания коэффициентов, теорему о суммировании рядов Фурье методом средних арифметических и ее применения; определение сходимости в метрических и линейных нормированных пространствах, примеры полных и неполных пространств; примеры полных систем в линейных нормированных пространствах; основные понятия теории рядов Фурье по ортонормированной системе в бесконечномерном евклидовом пространстве; определения собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра, их свойства; теоремы о непрерывности, дифференцировании и интегрировании по параметру несобственных интегралов, их применение к вычислению интегралов; достаточное условие представления функции интегралом Фурье; преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции и его свойства; основные понятия теории обобщенных функций, преобразование Фурье обобщенных функций, его свойства.

Уметь:

- разлагать функции в тригонометрический ряд Фурье, исследовать его на равномерную сходимость, определять порядок убывания коэффициентов Фурье;
- исследовать полноту систем в функциональных пространствах;
- исследовать сходимость и равномерную сходимость несобственных интегралов с параметром, дифференцировать и интегрировать их по параметру;
- представлять функции интегралом Фурье; выполнять преобразования Фурье;
- оперировать с обобщенными функциями.

Владеть:

- мышлением, методами доказательств математических утверждений;
- навыками работы с рядами и интегралами Фурье в различных формах;
- навыками применения изученной теории в математических и физических приложениях;
- умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Тригонометрические ряды Фурье для абсолютно интегрируемых функций.
- Суммирование рядов Фурье методом средних арифметических.
- Метрические и линейные нормированные пространства.
- Бесконечномерные евклидовы пространства.
- Тригонометрические ряды Фурье для функций, абсолютно интегрируемых с квадратом.
- Собственные интегралы и несобственные интегралы.
- Интеграл Фурье.
- Пространство основных функций и пространство обобщенных функций.
- Преобразование Фурье обобщенных функций.

Основная литература:

1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.
2. Иванов Г.Е. Лекции по математическому анализу, Ч.2 – М.: МФТИ, 2004, 2011.
3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. 3-е изд. М.: Физматлит, 2002, 2005, 2009.
4. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.3. Кратные интегралы. Гармонический анализ. М.: МФТИ, 2013.
5. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. – М.: Физматлит, 2003, 2007.
6. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу, Ч.2 – М.: Физматлит, 2002, 2004.
7. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. т.2 Интегралы. Ряды, т.3. Функции нескольких переменных. – М.: Физматлит, 2003.

Дискретная математика

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Дискретная математика» является формирование:

– мировоззрения в тематических областях естественнонаучных знаний, связанных с изучением свойств конечных или бесконечных структур со скачкообразными процессами или отделимостью входящих в них элементов;

- базовых знаний для дальнейшего использования в других областях математики и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- математической культуры, исследовательских навыков и способности понимать, совершенствовать и применять на практике современный математический аппарат.

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными тематическими областями дискретной математики и постановками характерных математических задач;
- формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по применению основных методов решения характерных математических задач дискретной математики;
- формирование общематематической культуры, умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи и аналогии между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для самостоятельного решения задач и анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- операции над множествами, основные тождества алгебры множеств;
- теоремы сложения и умножения для конечных множеств;
- основные виды конечных выборок (перестановки, размещения, сочетания, размещения и сочетания с повторениями, перестановки с повторениями) и выражения для подсчета их количеств;
- обобщение формулы включения и исключения для подсчета количества элементов, обладающих ровно r свойствами;
- определение булевой функции, способы задания булевых функций, элементарные булевы функции от одной и двух переменных;
- канонические виды булевой функции (СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина), принцип двойственности;
- определения замкнутых и полных систем булевых функций, теорему Поста о полноте;
- способ реализации булевой функции в виде функции проводимости переключательной схемы;

- операции над высказываниями, основные тождества алгебры высказываний;
- определения основных видов графов (граф, мультиграф, ориентированный и неориентированный графы), способы их задания с помощью матриц, определение изоморфизма и связности;
- основные виды подграфов (пути, цепи, циклы);
- определения эйлеровых, гамильтоновых, полугамильтоновых, планарных графов;
- критерии эйлеровости и планарности графов, алгоритм построения эйлерова цикла;
- определение взвешенного графа, алгоритмы «фронта волны» и Дейкстры нахождения кратчайших путей от выделенной вершины графа до остальных;
- определения «дерева», «леса», «остовного дерева» графа, «жадный» алгоритм построения минимального «остовного дерева» взвешенного неориентированного графа;
- определение транспортной сети, полного и максимального потоков, алгоритмы их построения, теорему о минимальном разрезе;
- определения кода, алфавитного кода, свойства взаимной однозначности кода;
- определение префиксного кода и теорему о его взаимной однозначности;
- неравенство Крафта – Макмиллана;
- алгоритмы построения кодов Фано и Хаффмена;
- определение самокорректирующегося кода, его геометрическую интерпретацию на единичном n -мерном кубе, оценки для нижней границы Гиль и верхней границы Хэмминга;
- определение и свойства кода Хэмминга.

Уметь:

- выполнять тождественные преобразования по правилам алгебры множеств;
- использовать основные виды конечных выборок при решении простейших комбинаторных задач;
- применять теоремы сложения и умножения для конечных множеств, обобщение формулы включения и исключения;
- приводить булеву функцию к каноническим видам (СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина) с помощью таблицы и методом алгебраических преобразований;
- проводить исследование замкнутости и полноты систем булевых функций;
- проводить анализ и синтез переключательных схем, минимизировать их функцию проводимости в классе ДНФ;
- выполнять тождественные преобразования по правилам алгебры высказываний, устанавливать

истинность сложных высказываний;

- задавать основные виды графов с помощью матриц, исследовать изоморфность пар графов;
- применять критерии эйлеровости и планарности графов, строить эйлеров цикл;
- исследовать граф на гамильтоновость и полугамильтоновость;
- находить кратчайшие пути от выделенной вершины взвешенного графа до остальных;
- находить минимальное «остовное дерево» взвешенного неориентированного графа;
- находить полный поток в транспортной сети;
- составлять граф приращений для потока в транспортной сети и находить максимальный поток;
- находить минимальный разрез транспортной сети;
- применять неравенство Крафта – Макмиллана, строить «дерево» префиксного кода;
- строить «деревья» для кодов Фано и Хаффмена;
- с использованием кода Хэмминга проводить шифрование, поиск ошибки и ее исправление для информационных сообщений произвольной длины.

Владеть:

- методами решения комбинаторных задач;
- методами решения задач теории графов, в частности:
 - алгоритмом построения эйлерова цикла;
 - алгоритмами «фронта волны» и Дейкстры нахождения кратчайших путей от выделенной вершины графа до остальных;
 - «жадным» алгоритмом построения минимального «остовного дерева» взвешенного неориентированного графа;
- методом построения полного потока в транспортной сети;
- методом построения максимального потока в транспортной сети с помощью графа приращений;
- методами решения задач теории кодирования, в частности:
 - алгоритмами построения кодов Фано и Хаффмена;
 - методикой применения самокорректирующихся кодов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгебра высказываний.
- Введение в булевы функции.
- Элементы комбинаторики.

- Элементы теории графов.
- Элементы теории кодирования.
- Элементы теории множеств.

Основная литература:

1. Введение в дискретную математику [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Яблонский .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1986 .— 384 с.
2. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика [Текст] : учебник для вузов : рек. М-вом общ. и проф. образования Рос. Федерации / В. А. Горбатов .— М. : Наука ; Физматлит, 1999 .— 544 с.
3. Курс дискретной математики [Текст] : учебное пособие : доп. Гос. ком. СССР / В. Н. Нефедов, В. А. Осипова .— М. : МАИ, 1992 .— 263 с.

Дифференциальные уравнения

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами дифференциальных уравнений и подготовка к изучению других математических курсов – теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, оптимизации и оптимального управления, функционального анализа и др.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических навыков в области решения простейших дифференциальных уравнений, линейных дифференциальных уравнений и систем, задач вариационного исчисления, исследования задач Коши, исследовании особых решений, построения и исследования фазовых траекторий автономных систем, нахождения первых интегралов и решения с их помощью нелинейных систем, и уравнений в частных производных, решения линейных уравнений и систем с переменными коэффициентами;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов дифференциальных уравнений в физике и

других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

Простейшие типы дифференциальных уравнений, методы понижения порядка
дифференциальных уравнений.

Основные формулы общего и частного решения линейных систем и уравнений с постоянными
коэффициентами, определение и свойства матричной экспоненты.

Условия существования и единственности решения задачи Коши для нормальных систем
дифференциальных уравнений и для уравнения n -го порядка в нормальном виде, характер
зависимости решений от начальных условий. Понятие особого решения.

Постановку задач вариационного исчисления.

Основные понятия и свойства фазовых траекторий автономных систем, классификацию
положений равновесия линейных автономных систем второго порядка.

Понятие первого интеграла нелинейных систем дифференциальных уравнений, их применение
для решений уравнений в частных производных первого порядка, условия существования и
единственности решения задачи Коши для уравнения в частных производных первого порядка.

Структуру общего решения линейных систем с переменными коэффициентами, свойства
определителя Вронского, формулу Лиувилля-Остроградского. Свойства нулей решений
дифференциальных уравнений второго порядка (теорема Штурма).

Уметь:

Решать простейшие дифференциальные уравнения, применять методы понижения порядка.

Решать линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами, применять матричную
экспоненту к решению систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

Исследовать задачу Коши. Находить особые решения уравнения первого порядка, не
разрешенного относительно производной.

Исследовать различные задачи вариационного исчисления.

Находить положения равновесия, строить линеаризованные системы в окрестности положений
равновесия, определять тип положения равновесия и строить фазовые траектории линейных
систем второго порядка.

Находить первые интегралы систем дифференциальных уравнений, применять их для решения

простейших нелинейных систем. Решать линейные уравнения в частных производных первого порядка.

Применять формулу Лиувилля-Остроградского и метод вариации постоянных для решения уравнений второго порядка с переменными коэффициентами. Исследовать свойства решений дифференциальных уравнений второго порядка с помощью теоремы Штурма.

Владеть:

Логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений.

Навыками решения и исследования дифференциальных уравнений и систем в математических и физических приложениях.

Умением пользоваться необходимой литературой.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Простейшие типы дифференциальных уравнений
- Линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами
- Элементы вариационного исчисления
- Исследование задачи Коши
- Автономные системы дифференциальных уравнений
- Первые интегралы и линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка
- Линейные дифференциальные уравнения и линейные системы дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами

Основная литература:

1. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – Ижевск: Ре-гулярная и хаотическая динамика, 2001.
2. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений.- М.:УрСС, 2004, 2007; М.: КомКнига, 2007, 2010, <http://bookfi.org/book/791964>.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений.– М.: ЛКИ, 2008.
4. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2000-2011.
5. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – 2-е изд. – М.: Наука, 1985.
6. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению /Под ред. В.К. Романко. – М.: Лаборатория базовых знаний. 2002, 2006.

7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: 2005; М.: МГУ, 2011.

Защита информации

Цель дисциплины:

Дать студентам представление о фундаментальных принципах построения систем защиты информации.

Задачи дисциплины:

- выработать у студентов представление о защите информации как о точной науке, основанной на Шенноновской теории информации;
- дать представление о существующих криптографических примитивах и протоколах, а также их современных реализациях (российских и международных стандартов);
- дать представление о применении теории групп и теории конечных полей в криптографии.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- общие принципы организации защиты информации;
- основы классической криптографии с секретным ключом;
- основы криптографии на открытых ключах;
- современные криптографические примитивы, математические основы их работы;
- простейшие, классические и современные криптографические протоколы, в том числе протоколы аутентификации и авторизации;
- основы криптоанализа примитивов и протоколов.

Уметь:

- анализировать соответствие степени защищённости криптографических примитивов современному уровню развития криптоанализа;
- выбирать подходящие криптографические примитивы и протоколы для использования в

информационных системах и процессах организации.

Владеть:

- простейшими методами оценки надёжности информационных систем с использованием криптографических средств;
- навыками совместного выполнения проектов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аутентификации сообщений и идентификации сторон
- Защита от угрозы нарушения конфиденциальности информации
- Информация как предмет защиты
- Криптография на открытых ключах.
- Обеспечение целостности
- Понятие о компьютерной безопасности

Основная литература:

1. Габидулин Э.М., Кшевецкий А.С., Колыбельников А.И. Защита информации // М.: МФТИ, 2011. — ISBN 978-5-7417-0377-9.
2. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: учеб. пособие. — Изд. 3-е, исп. и доп. — М.: Гелиос АРВ, 2005.
3. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. — М.: ТРИУМФ, 2002.
4. Гостехкомиссия России. Руководящий документ. Защита от несанкционированного доступа к информации. Термины и определения. — М.: ГТК, 2002.

История

Цель дисциплины:

формирование у студентов комплексного представления об историческом развитии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации, систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России

Задачи дисциплины:

- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;
- понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;
- выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации, умения логически мыслить;
- творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные закономерности исторического процесса;
- этапы исторического развития России, периодизацию и хронологию ее истории;
- место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- основные факты, события, явления и процессы, ключевые даты, географические реалии и персоналии истории России в их взаимосвязи и в хронологической последовательности;
- понятия и термины, относящиеся к истории России;
- основные проблемы и историографические концепции отечественной истории.

Уметь:

- анализировать проблемы истории России, устанавливать причинно-следственные связи;
- анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;
- составлять рефераты по заданной тематике;
- правильно оценивать и отбирать нужную информацию, анализировать, систематизировать и обобщать ее;

Владеть:

- общенаучными и специальными историческими методами, способами и средствами исследований в области отечественной истории;
- представлениями о событиях российской и всемирной истории, основанными на принципе историзма;
- навыками анализа исторических источников;
- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками критического восприятия информации.
- базовой терминологией и понятийным аппаратом в области истории России

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.
- Восточные славяне. Древняя Русь.
- Монгольское завоевание и иго. Русские земли в XIII–XIV веках и европейское средневековье.
- Россия в XV–XVII веках в контексте развития европейской цивилизации
- Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот
- Россия и мир в XX веке.
- Россия и мир в конце XX – начале XXI века

Основная литература:

1. История России [Текст] : учебник для вузов / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Исторический фак. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Проспект, 2015 .— 528 с.
2. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. С. Орлов, В. А. Георгиев, Н. Г. Георгиева [и др.] .— М. : Проспект, 2000 .— 589 с.
3. История России [Текст] : учебник для вузов / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Исторический фак. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Проспект, 2015 .— 528 с.

Колебания и волны

Цель дисциплины:

В курсе продолжается знакомство студентов бакалавриата, начатое в курсах "Общая физика: механика; электричество и магнетизм", с характерными общими свойствами и отличительными особенностями колебательно-волновых процессов различной физической природы. Объектом изучения в данном курсе являются квантово-механические системы. Приведен необходимый объем сведений о физических экспериментах, лежащих в основании квантовой механики, о фундаментальных основах квантовой механики и ее математическом аппарате. Показаны роль и место квантово-механического подхода в описании окружающего мира. Основное внимание уделяется вопросам, как правило, излагаемым кратко, или не рассматриваемым в курсе "Общая физика: квантовая физика". Прослеживается непосредственная связь квантово-механического описания с классическими теориями колебательных и колебательно-волновых процессов.

Задачи дисциплины:

- ☐ знакомство студентов с экспериментами, лежащими в основе квантовой механики, и базовыми положениями квантовой механики;
- ☐ формирование у студентов базовых знаний в области физики колебаний и волн с учетом квантово-механических закономерностей, действующих в микромире;
- ☐ формирование у студентов представлений о границах применения классического подхода к описанию колебательных и колебательно-волновых процессов;
- ☐ ознакомление студентов с основными способами математического описания и анализа конкретных колебательных и волновых процессов в квантовой механике;
- ☐ формирование умений и навыков применять полученные знания для решения прикладных задач квантовой механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия и законы современной квантовой механики;
- ☐ численные порядки величин, характерные для квантовой механики;
- ☐ современные проблемы физики и прикладной математики;

Уметь:

- ☐ абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- ☐ делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- ☐ находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;
- ☐ 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;
- ☐ выводить основные соотношения квантовой механики и понимать их физический смысл;
- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации;
- ☐ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лекции
- Семинары.

Основная литература:

1. Ю.М. Ципенюк. Квантовая микро- и макрофизика. М: Физматкнига, 2006
2. Д.В. Сивухин. Общий курс физики, Т. 5. М.: Физматлит, МФТИ, 2002
3. Л.П. Гольдин, Г.И. Новикова. Введение в атомную физику, М.: Наука, 1988
4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Тома 8, 9: Квантовая механика, М.: Мир, 1978
5. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Начальные главы квантовой механики. – М.: Физматлит, 2006.

Компьютерная графика

Цель дисциплины:

Целью данного курса является знакомство студентов с основами компьютерной геометрии и графики, принципами и методами создания графических объектов, их отображения и манипулирования.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний основ компьютерной графики;
- Формирование знаний подходов к решению конкретных задач компьютерной графики
- Формирование навыков работы с растровыми изображениями;
- Формирование навыков работы с векторной двухмерной графикой;
- Формирование навыков работы при создании трехмерных объектов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- классификацию графических систем и программного обеспечения компьютерной графики;
- форматы графических данных, их особенности, достоинства и недостатки;
- атрибуты графических примитивов;
- алгоритмы геометрических преобразований и методы наблюдения,
- методы исследования видимых поверхностей
- модели освещения и методы визуализации поверхностей;
- модели цвета и применение цвета
- методы компьютерной анимации

Уметь:

- Определять наиболее оптимальные методы применения алгоритмов
- создавать собственные иллюстрации и изображения, используя различные наборы базовых инструментов;
- корректировать цифровые фотографические изображения, выполнять тоновую и цветовую коррекцию изображений;
- монтировать изображения, создавать многослойные графические документы;

преобразовывать данные в различные форматы. Определять наиболее оптимальные методы применения алгоритмов

создавать собственные иллюстрации и изображения, используя различные наборы базовых инструментов;

корректировать цифровые фотографические изображения, выполнять тоновую и цветовую коррекцию изображений;

монтировать изображения, создавать многослойные графические документы;

преобразовывать данные в различные форматы

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обзор компьютерной графики
- Обзор графических систем
- Выходные графические примитивы
- Атрибуты графических примитивов
- Геометрические преобразования
- Двухмерное наблюдение
- Трехмерное наблюдение
- Представления трехмерных объектов
- Методы исследования видимых поверхностей
- Модели освещения и методы визуализации поверхностей
- Методы интерактивного ввода и графические интерфейсы пользователя
- Модели цвета и применение цвета
- Компьютерная анимация
- Иерархическое моделирование
- Форматы графических файлов

Основная литература:

1. Херн, Дональд, Бейкер, М.Паулин Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005 – 1168 с. (+48 с. цв. ил.): ил. – парал. тит. англ. ISBN 5-8459-0772-1 (рус)
2. Информационные системы виртуальной реальности в мехатронике и робототехнике Учеб. Пособие / Алферов Г. В., Кулаков Ф. М., Нечаев А.И., Чернакова С. Э. – «СОЛО», 2006. -146 с. ISBN 5-98340-046-0
3. Молчанов М. Н., Молочков В. П. Компьютерная графика. – СПб.: Питер, 2003. – 736 с.: ил ISBN 5-318-00430-X

4. Миронов Д. Ф. «Компьютерная графика в дизайне»: БХВ Петербург; СПб; 2008 ISBN 978 5 9775 0181 1

5. Hughes, John F., 1955- Computer graphics : principles and practice / John F. Hughes, Andries van Dam, Morgan McGuire, David F. Sklar, James D. Foley, Steven K. Feiner, Kurt Akeley. —Third edition, pages cm Revised ed. of: Computer graphics / James D. Foley. . . [et al.].—2nd ed. — Reading,Mass: Addison-Wesley, 1995.

Компьютерное моделирование задач механики полета

Цель дисциплины:

- изучение основ моделирования на ПЭВМ движения авиационных и ракетно-космических летательных аппаратов.

Задачи дисциплины:

– освоение студентами базовых знаний в области математического моделирования;
– приобретение навыков работы на ПЭВМ при моделировании полета ЛА;
– оказание помощи студентам в проведении собственных разработок преддипломного характера.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;
☐ порядки численных величин, характерные для различных разделов физики;
☐ современные проблемы физики, математики;
☐ современное положение дел в разработке авиационной техники;
☐ экспериментальные основы исследований полета ЛА с точки зрения моделирования соответствующих задач на ЭВМ.

Уметь:

☐ абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических 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;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации;
- ☐ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☐ навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками применения ПЭВМ при моделировании задач механики полета.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение, моделирование систем и процессов – этап разработки новой техники.
- Критерии подобия и технология моделирования. П-теорема. Взаимосвязь физического и математического моделирования.
- Объектно–ориентированное программирование и его реализация в системе MatLab.
- Описание характеристик атмосферы; представление аэродинамических характеристик, заданных в табличной форме; описание работы силовой установки, имитация управления самолетом. Структура моделирующей программы.
- Постановка задачи моделирования полета современного реактивного самолета. Этапы реализации проекта.
- Решение задачи моделирования на примере полета транспортного самолета типа Ил-76Т с использованием системы MatLab. Отладка моделирующей программы в компьютерном классе.
- Роль программных комплексов MatLab, Simu-link и др. при моделировании задач полета. Сравнительная оценка их возможностей и областей применения.
- Цели и задачи компьютерного моделирования полета ЛА.
- Классическая интерполяция и ее недостатки, явление Рунге. Сплайн интерполяция, роль краевых условий. Экстремальное свойство сплайнов, механическая интерпретация.

- Методы аппроксимации табличных данных. Аппроксимационные (сглаживающие) сплайны. Согласованное дифференцирование.
- Моделирование типовых режимов полета самолета ИЛ76Т.
- Особенности компьютерной математики. Множество машинных чисел, их свойства. Безошибочные вычисления.
- Понятие о вейвлет–анализе. Вейвлеты в MathLab и MathCAD. Работа с “зашумленными” данными.
- Понятие о системе Simulink. Моделирование коротко и длиннопериодических движений.
- Постановка задачи моделирования полета объектов ракетно–космической техники. Использование данных Астрономического Ежегодника (АЕ).
- Решение задачи моделирования на примере полета космического аппарата Луна-9 с использованием системы Math-Cad. Отладка моделирующей программы в компьютерном классе.
- Роль методов численного интегрирования систем ОДУ в задачах механики полета, нежесткие и жесткие задачи; 2-D и 3-D визуализация решений. Средства СКМ Math-CAD, MatLab и Simulink для моделирования динамических процессов.

Основная литература:

1. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике. М.: Изд-во МФТИ, 2000.
2. Завершневу Ю.А. Компьютерное моделирование задач механики полета. Части 1 и 2. М: Изд-во МФТИ, 2013-2014.
3. Горбатенко С.А., Макашов Э.М., Полушкин Ю.Ф., Шефтель Л.В. Механика полета (Общие сведения. Уравнения движения). М.: Машиностроение, 1969.
4. Ефремов А.В., Захарченко В.Ф., Овчаренко В.Н. и др.; под ред. Бюшгенса Г.С. Динамика полета. М.: Машиностроение, 2011.
5. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2014.
6. Черных И.В. SIMULINK: среда создания инженерных приложений. М.: Диалог- МИФИ, 2003.

Компьютерные сети

Цель дисциплины:

- начальная подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых понятий, технологий и стандартов современных сетей передачи данных.
- получение навыков по проектированию и построению сетей передачи данных.

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 компьютерные сети передачи данных
- настраивать сетевую маршрутизацию, коммутацию
- использовать и настраивать виртуальные локальные сети
- настраивать безопасность на сетевых устройствах
- конфигурировать трансляцию адресов и портов

Владеть:

- навыками поиска и устранения неисправностей в сетях передачи данных.
- навыками по проектированию и построению сетей передачи данных.
- навыками по установке, настройке и управлению сетевым оборудованием

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Классовая и бесклассовая адресация
- Многоуровневые модели сети: OSI, TCP/IP.
- Принципы работы коммутатора Ethernet.
- Протоколы маршрутизации по вектору расстояния
- Протоколы маршрутизации по состоянию канала
- Сетевой уровень
- Статическая и динамическая маршрутизация
- Транспортный уровень.
- Физический и канальный уровни.
- IPv6.
- Point-to-Point Protocol (PPP).
- Виртуальные локальные сети (VLAN).
- Контрольная работа
- Протокол EIGRP.

- Протокол Frame Relay.
- Протокол Spanning tree (STP).
- Списки кон-троля доступа (ACL).

Основная литература:

1. Танненбаум Э. С. Компьютерные сети. 4-е издание, Спб: Издательство "Питер", 2006. ISBN 978-5-318-00492-6;
2. Олифер В., Олифер Н.: "Компьютерные сети", Спб: Издательство "Питер", 2007.

Концепции моделирования

Цель дисциплины:

- изучение концептуальной основы моделирования и практическое освоение процедуры построения моделей, формирование структурированного мышления путем, выдвижения и обоснования гипотез в рассматриваемой предметной области, являющегося основой эффективного решения творческих задач, предполагающих как применение существующих моделей и их совершенствование, так и разработку новых моделей.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических базовых знаний в области структуры научно-исследовательской работы, взаимодействие и свойства физико-технических явлений, абстрагирование физико-технических явлений, математических структур как математических моделей, структур экспериментальных данных;
- приобретение теоретических знаний в области концептуальных описаний моделируемой структуры явлений как основы концептуальной модели, постановка задачи моделирования, имплекативного и каузального описания корреляций физико-технических параметров, предикатного описания корреляции параметров, предикатного описания интенсивностей корреляций;
- приобретение навыков построения концептуальных моделей теоретического и прикладного

характера в различных предметных областях и формального получения математической модели или модели данных из концептуальной модели.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- место фундаментальных понятий, законов, теорий классической и современной физики в концепциях моделирования;
- концептуальную структуру предметной области и ее исследуемый фрагмент;
- соотношение между физико – техническими явлениями и их мерами;
- природу концептуальной и математической модели;
- сущность постановки задачи математического моделирования;
- смысл центрального моделируемого параметра;
- процедуру построения концептуальной модели;
- отображение концептуальной модели в математическую;
- особенности теоретических следствий из модели.

Уметь:

- определить исследуемый фрагмент предметной области путем определения центрального моделируемого и связанного с ним параметра с точки зрения поставленной задачи моделирования;
- определять физические свойства, требующие введения их мер как коэффициентов пропорциональности;
- исследовать характер концептуальных корреляций между мерами физико-технических явлений и строить концептуальную модель;
- перевести концептуальную модель в математическую;
- принять решение относительно моделирования коэффициентов пропорциональности или их экспериментального определения.

Владеть:

- ☑ возможностями структурированного мышления;
- ☑ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☑ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Структура научно-исследовательской работы
- Абстрагирование физико-технических явлений.
- Взаимодействия физико-технических явлений и проявляемые ими свойства
- Формальные системы
- Постановка задачи математического моделирования
- Концептуальное (теоретическое) моделирование.
- Отображение концептуальной модели в математическую модель.
- Исследование фрагмента реальности на математической модели.
- Имитационное моделирование сложной системы и ее концептуальное описание.
- Построение модели сложной системы.
- Модели данных.
- Цель и постановка задачи моделирования данных эксперимента.
- Концептуальное моделирование данных.
- Реляционное моделирование данных.
- Преобразование концептуальной модели в реляционную.

Основная литература:

1. А. А. Бейлинсон. Математические структуры и структура математики. М.: АН СССР, 1989.
2. Е. А. Беляев, В. Я. Перминов. Философские и методологические проблемы математики. М.: АН СССР, 1989.
3. М. Г. Лобановский. Основания физики природы. М.: Высшая школа, 1990.

Кратные интегралы и теория поля

Цель дисциплины:

дальнейшее ознакомление студентов с методами математического анализа, формирование у них доказательного и логического мышления.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в задачах поиска безусловного и условного экстремумов функции многих переменных, теории меры и интеграла, теории поля;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теорему о неявной функции;

определения экстремума функции многих переменных и условного экстремума функции многих переменных при наличии связей, необходимые и достаточные условия в задачах нахождения безусловного, а также условного экстремума при наличии связей;

определение кратного интеграла Римана, критерий интегрируемости функции, достаточное условие интегрируемости функции, свойства интегрируемых функций, теорему о сведении кратного интеграла к повторному, физические приложения интеграла;

основные факты и формулы теории поля (формулы Грина, Остроградского-Гаусса, Стокса), физический смысл формул теории поля.

Уметь:

-исследовать на экстремум функции многих переменных;

-решать задачи на условный экстремум методом множителей Лагранжа;

-вычислять интеграл от функции многих переменных по множеству;

-уметь решать прикладные физические задачи: вычислять массу тела, моменты инерции, объёмы и т.п.

-применять формулы теории поля для решения математических задач: вычисление интегралов, нахождение площадей и объёмов тел, площадей поверхностей;

-применять формулы теории поля для решения физических задач: проверка потенциальности и соленоидальности поля, нахождение работы поля при движении материальной точки и т.п.;

-уметь проводить вычисления с оператором набла.

Владеть:

Логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений.

Навыками вычисления интегралов и навыками применения теорем теории поля в математических и физических приложениях.

Умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Теорема о неявной функции
- Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия
- Условный экстремум функции многих переменных при наличии связи: исследование при помощи функции Лагранжа. Необходимые и достаточные условия
- Кратный интеграл и его свойства
- Криволинейный интеграл. Формула Грина
- Поверхности. Поверхностные интегралы
- Теория поля: формулы Остроградского-Гаусса и Стокса

Основная литература:

1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.
 2. Иванов Г.Е. Лекции по математическому анализу, Ч.2 – М.: МФТИ, 2004, 2011.
 3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. 3-е изд. М.: Физматлит, 2002, 2005, 2009.
 4. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.3. М.: МФТИ, 2013.
 5. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. – М.: Физматлит, 2003, 2007.
 6. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу, Ч.2 – М.: Физматлит, 2002, 2004.
 7. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу.
- т.3. Функции нескольких переменных. – М.: Физматлит, 2003.

Линейная алгебра

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами линейной алгебры и подготовка к изучению других математических курсов – дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, функционального анализа, аналитической механики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:

- ▣ приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области матричной алгебры, теории линейных пространств;
- ▣ подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- ▣ приобретение навыков в применении методов аналитической в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ операции с матрицами, методы вычисления ранга матрицы и детерминантов;
- ▣ теоремы о системах линейных уравнений Кронекера-Капелли и Фредгольма, правило Крамера, общее решение системы линейных уравнений;
- ▣ основные определения и теоремы о линейных пространствах и подпространствах, о линейных отображениях линейных пространств;
- ▣ определения и основные свойства собственных векторов, собственных значений, характеристического многочлена;
- ▣ приведение квадратичной формы к каноническому виду, закон инерции, критерий Сильвестра;
- ▣ координатную запись скалярного произведения, основные свойства самосопряженных преобразований;
- ▣ основы теории линейных пространств в объеме, обеспечивающем изучение аналитической механики, теоретической физики и методов оптимального управления.

Уметь:

- ▣ производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты;
- ▣ находить численное решение системы линейных уравнений. находить собственные значения и собственные векторы линейных преобразований, приводить квадратичную форму к каноническому виду, находить ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного преобразования;
- ▣ оперировать с элементами и понятиями линейного пространства, включая основные типы зависимостей: линейные операторы, билинейные и квадратичные формы.

Владеть:

- ☐ общими понятиями и определениями, связанными с матричной алгеброй;
- ☐ геометрической интерпретацией систем линейных уравнений и их решений;
- ☐ понятиями линейного пространства, матричной записью подпространств и отображений;
- ☐ сведениями о применениях спектральных задач;
- ☐ применениями квадратичных форм в геометрии и анализе;
- ☐ понятиями сопряженного и ортогонального преобразования;
- ☐ применениями евклидовой метрики в задачах геометрии и анализа, различными приложениями симметричной спектральной задачи;
- ☐ умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Матрицы и системы линейных уравнений
- Линейное пространство
- Линейные зависимости в линейном пространстве
- Нелинейные зависимости в линейном пространстве
- Евклидово пространство
- Унитарное пространство

Основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – 10-е изд. – М.: Наука, 2003.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. 1. Основы алгебры. – М.: Физматлит, 2003.
3. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Ч. 1, 2. – М.: МФТИ, 2012.
4. Чехлов В.И. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: МФТИ, 2000.
5. Беклемишев Д.В., Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – С-Пб.:Лань, 13-е изд. 2015.

Математическая логика и теория алгоритмов

Цель дисциплины:

освоение общематематической терминологии (множества, отношения, функции).

Задачи дисциплины:

- Выработать навык структурированного логического мышления.
- Научиться давать формальные определения и приводить примеры определяемых объектов.
- Научиться строить формальные записи математических утверждений и их доказательств и работать с этими записями.
- Научиться проводить математические рассуждения, не основанные на конкретных свойствах рассматриваемых объектов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории части дискретной математики;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов дискретной математики;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач дискретной математики.

Уметь:

- ☐ понять поставленную задачу;
- ☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ☐ оценивать корректность постановок задач;
- ☐ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☐ точно представить математические знания в области в устной и письменной форме.

Владеть:

- ▣ навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- ▣ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- ▣ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов;
- ▣ предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Однозначность разбора
- Пропозициональные формулы
- Булевы функции
- Исчисление высказываний
- Компактность в исчислении высказываний
- Формулы первого порядка
- Выразимые предикаты
- Арифметичные предикаты

Основная литература:

1. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике. Часть I. Начала теории множеств. М.: МЦНМО, 2002.
2. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике. Часть II. Языки и исчисления- М.: МЦНМО. 2002.
3. Успенский В.А.. Верещагин Н.К.. Плиско В.Е. Вводный курс математической логики. М.: Физматлит. 2004
4. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физматлит, 2002.
5. Пен тye М.Р. Введение в математическую логику. Конспект лекций на механико-математическом факультете МГУ, весна 2006.
6. Плиско В.Е. Математическая логика.
7. Bilaniuk, S., A Problem Course in Mathematical Logic.

Математическая статистика и вероятностные процессы

Цель дисциплины:

- первоначальное ознакомление слушателей со статистическими методами анализа опытных данных, постановкой задач статистического анализа данных в исследовательской и инженерной практике, а также обучение их простейшим практическим методам оценивания неизвестных параметров, проверки статистических гипотез, статистического анализа случайных процессов.

Задачи дисциплины:

- ☐ усвоение студентами базовых знаний в области методов оценивания неизвестных параметров, проверки статистических гипотез, анализа случайных процессов;
- ☐ приобретение теоретических знаний в области современных робастных и непараметрических статистических методов;
- ☐ приобретение навыков работы с распространенными программными средствами статистического анализа данных, а также автоматизации и алгоритмизации решения статистических задач;
- ☐ оказание помощи студентам в постановке и решении задач анализа опытных данных при проведении собственных экспериментальных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ основные классы задач математической статистики;
- ☐ теоретические основы выборочного метода исследования;
- ☐ простейшие методы оценивания неизвестных параметров и проверки статистических гипотез;
- ☐ свойства оценок неизвестных параметров;
- ☐ общие понятия и принципы теории проверки статистических гипотез;
- ☐ характеристики, свойства случайных процессов и их классификацию;
- ☐ условия применимости классических статистических методов и робастных, непараметрических методов.

Уметь:

- ☐ пользоваться своими знаниями для постановки и решения прикладных задач анализа данных;
- ☐ получать наилучшие оценки измеряемых величин и параметров регрессионных моделей, правильно оценивать их достоверность;
- ☐ проверять основные практически важные классы статистических гипотез;
- ☐ Делать корректные выводы по результатам статистического анализа данных;
- ☐ формулировать практические проблемы анализа опытных данных на языке математической статистики;
- ☐ эффективно использовать распространенные пакеты прикладных программ для автоматизации статистических расчетов.

Владеть:

- ☐ культурой постановки практически важных задач статистического анализа опытных данных и интерпретации результатов их решения;
- ☐ навыками использования распространенных пакетов прикладных программ анализа данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Линейное уравнение регрессии и методы его решения.
- Некоторые непараметрические гипотезы и критерии их проверки.
- Основы доверительного оценивания неизвестных параметров.
- Оценивание параметров законов распределения.
- Оценивание при наличии сбоев (выбросов).
- Параметрические гипотезы и критерии их проверки.
- Понятие о многомерном статистическом анализе
- Проблемы измерения случайных процессов.
- Регрессионные модели и задача оценивания неизвестных параметров.
- Случайные процессы, их свойства и характеристики. Задачи статистического анализа случайных процессов
- Спектральный анализ случайных процессов.
- Статистические гипотезы и критерии.
- Трендовый анализ случайных процессов.

Основная литература:

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики / М., Наука, 1983.

2. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / М, Инфра-М, 2001.
3. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в MS Excel / М., Финансы и статистика, 2002.
4. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика / М., Физматлит, 2002.
5. Энциклопедия “Вероятность и математическая статистика” / М., “Большая российская энциклопедия”, 1999.

Математическая статистика

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами математической статистики и подготовка к изучению других математических курсов – нелинейных уравнений математической физики, теоретической физики, а также подготовка слушателей к дальнейшей самостоятельной работе в области анализа статистических задач прикладной математики и информатики

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в математической статистике;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в математической статистике;
- приобретение навыков в применении методов математической статистики в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия и законы математической статистики;
- современные проблемы соответствующих разделов математической статистики;
- понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;

☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач математической статистики.

Уметь:

☐ использовать свои знания для решения прикладных задач математической статистики;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач математической статистики, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

☐ точно представить математические знания в математической статистике в устной и письменной форме.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин, умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования методов математической статистики;

☐ предметным языком математической статистики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные задачи статистики
- Оценки параметров генеральной совокупности
- Проверка статистических гипотез
- Регрессионный анализ

Основная литература:

1. Боровков А. А. Математическая статистика. 3-е изд. М.: Физматлит, 2007.

2. Ивченко Г. И. и Медведев Ю. И. Введение в математическую статистику. М.: Издательство, ЛКИ, 2010.

3. Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

4. Севастьянов Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики. 2-е изд. - М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.

Математические методы решения задач общей физики

Цель дисциплины:

Изучение общей физики в Московском физико-техническом институте (государственном университете) традиционно начинается в первом семестре с раздела "Механика". Без использования аппаратов дифференциального и интегрального исчисления обучение предмету невозможно. Однако в программах средней школы изучение соответствующих разделов высшей математики не предполагается, а в МФТИ (ГУ) они излагаются последовательно на строгом математическом уровне в течение первых 2-3 лет обучения.

Цель курса – компенсировать указанную несогласованность во времени учебных программ МФТИ по общей физике и высшей математике и дать студентам 1-го года обучения факультета аэромеханики и летательной техники необходимый минимум сведений по методам высшей математики, применяемым при решении задач в таких разделах общей физики, как механика, термодинамика и молекулярная физика.

Задачи дисциплины:

- ☐ целенаправленное знакомство студентов первого года обучения с основами дифференциального и интегрального исчисления;
- ☐ формирование у студентов навыков решения задач общей физики, предполагающих использование методов высшей математики;
- ☐ формирование у студентов умений и навыков построения математических моделей физических явлений и процессов;
- ☐ демонстрация роли и значения в физических задачах начальных и граничных условий.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ основные сведения из разделов высшей математики, без которых решение типовых задач из таких разделов общей физики, как механика, термодинамика и молекулярная физика и др., невозможно;
- ☐ ограничения на применение конкретных результатов высшей математики, используемых при решении соответствующих задач общей физики;
- ☐ основные способы построения математических моделей физических явлений и процессов;

Уметь:

- ☐ применять соответствующие математические средства для решения задач по механике, термодинамике, молекулярной физике и др. разделам общей физики;
- ☐ строить математические модели физических явлений и процессов, изучаемых в механике, термодинамике, молекулярной физике и др. разделах общей физики;
- ☐ формулировать начальные и граничные условия при постановке соответствующих задач;

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объёма незнакомой информации;
- ☐ культурой постановки и математического моделирования физических задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Векторный анализ в задачах общей физики
- Дифференциальное исчисление в задачах общей физики. Основные сведения.
- Интегральное исчисление и его приложения в задачах общей физики.
- Дискретные математические модели непрерывных физических процессов. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Элементарная статистическая механика
- Элементы многомерного математического анализа в типовых задачах термодинамики
- Дискретные математические модели непрерывных физических процессов. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений (п/п 4.4 структурированной программы).

Основная литература:

1. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р.

- Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.
2. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.
3. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : МФТИ, 2002 .— 448 с
4. Задачи по общей и прикладной физике [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В. Ф. Козлов [и др.] .— Долгопрудный : Интеллект, 2015 .— 456 с.
5. Краткий курс математического анализа [Текст] : в 2-х т. : учебник для студ.вузов : рек.М-вом обр.РФ. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной.Ряды / Л. Д. Кудрявцев .— 3 -е изд.,перераб. — М. : Физматлит, 2000, 2002, 2003, 2005 .— 400с.
6. Курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / С. М. Никольский .— 5-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2000 .— 592 с.
7. Курс лекций по теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. П. Купцов, В. С. Николаев ; М-во образов. РФ , Моск.физ.-техн. ин-т(гос.ун-т) .— М. : МФТИ, 2003 .— 271с.
8. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — 8-е изд. —М.: Физматлит. 2007.
9. Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике. 6-е изд., испр. и доп., — М.: Физматлит, 2010.

Методы определения летно-технических характеристик

Цель дисциплины:

- освоение студентами основ определения летно-технических характеристик самолетов.

Ознакомление с современными требованиями авиационных правил и методами сертификационных испытаний.

Задачи дисциплины:

□ формирование у студентов базовых знаний в области динамики полета;

- ☐ приобретение знаний в области измерения параметров полета и оценки летно-технических характеристик в летных испытаниях;
- ☐ получение студентами практических навыков аэродинамического расчета, подготовки полетных заданий, анализа и обработки результатов испытаний по определению летно-технических характеристик;
- ☐ оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области динамики полета.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- физические параметры атмосферы и их измерение;
- основные летно-технические характеристики (ЛТХ) самолета;
- методы аэродинамического расчета ЛТХ;
- основы организации летных испытаний;
- принципы действия приборов измерения скорости и высоты полета и их погрешности;
- ☐ методы определения ЛТХ самолетов в летных испытаниях;
- приведение результатов летных испытаний к стандартным атмосферным условиям.

Уметь:

- ☐ абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- ☐ делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- ☐ видеть в технических задачах физическое содержание;
- ☐ осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- ☐ уметь пользоваться таблицами стандартной атмосферы при анализе летных характеристик;
- ☐ учитывать погрешности в показаниях указателей скорости и высоты полета;
- ☐ производить численные оценки по порядку величины;
- ☐ делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- ☐ правильно оценить степень достоверности измеряемых величин;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для

достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации;
- ☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- ☐ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☐ навыками грамотной обработки результатов летного эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;
- ☐ владеть навыками составления полетных заданий для оценки летно-технических характеристик.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аэродинамические поправки к показаниям указателей высоты и скорости полета. Их определение, учет при обработке материалов летных испытаний.
- Геометрическая и барометрическая высоты полета. Способы их измерения.
- Задачи аэродинамического расчета самолета.
- Исходные уравнения движения самолета для оценки ЛТХ.
- Метод тяг Жуковского.
- Определение числа М в полете. Расчет числа М полета по значениям земной индикаторной скорости и барометрической высоты.
- Основные летно-технические характеристики (ЛТХ).
- Постановка задачи оценки ВПХ в летных испытаниях.
- Приближенные методы оценки ЛТХ.
- Стандартная атмосфера. Принципы ее установления.
- Теория идеального указателя скорости без учета сжимаемости воздуха. Индикаторная скорость полета.
- Теория идеального указателя скорости с учетом сжимаемости воздуха. Земная индикаторная скорость, поправка на сжимаемость, ее использование для определения индикаторной скорости.
- Теория подбора турбо-реактивных двигателей. Преимущества ее использования.
- Выбор режима наибольшей дальности по сеткам приведенных километровых расходов топлива при заданной высоте полета.
- Выбор режима наибольшей продолжительности по сеткам приведенных часовых расходов топлива при заданной высоте полета.
- Краткая теория воздушного винта.
- Наивыгоднейшие режимы полета на дальность и их определение при летных испытаниях. Полет на дальность по потолкам.
- Определение максимальной скороподъемности самолета.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом дифференциальных поправок.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом оборотов (методом сеток).

- Определение максимальной скорости полета самолета методом разгона.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом эквивалентной высоты.
- Определение наивыгоднейшего угла набора высоты.
- Определение при летных испытаниях сеток приведенных часовых расходов топлива.
- Основные характеристики поршневого двигателя и их зависимость от атмосферных условий.
- Понятие приведенного километрового расхода топлива. Параметры, от которых он зависит в прямолинейном горизонтальном полете. Определение при летных испытаниях сеток приведенных километровых расходов топлива.
- Понятие приведенного часового расхода топлива. Параметры, от которых он зависит в прямолинейном горизонтальном полете.
- Понятия приведенных оборотов и приведенной температуры. Понятие приведенного веса самолета. Способы изменения приведенного веса в летных испытаниях.

Основная литература:

1. Тайц М.А. «Теоретические основы методов определения в полете летных характеристик самолетов. Применение теории подобия». Москва, Машиностроение, 1983г.
2. Хейфец М.И. «Обработка результатов испытаний. Алгоритмы, номограммы, таблицы». Москва, Машиностроение, 1988г.
3. К.К.Васильченко, В.А.Леонов, И.М.Пашковский, Б.К.Поплавский «Летные испытания самолетов». Москва, Машиностроение, 1996г.

Методы оптимизации

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами методов оптимизации и подготовка к изучению других математических курсов – нелинейных уравнений математической физики, теоретической физики, а также подготовка слушателей к дальнейшей самостоятельной работе в области применения методов оптимизации.

Задачи дисциплины:

□ освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) теории оптимизации;

- ☐ приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в теории оптимизации;
- ☐ приобретение навыков в применении методов оптимизации в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия и законы теории оптимизации;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов теории оптимизации;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач теории оптимизации.

Уметь:

- ☐ использовать свои знания для решения прикладных задач теории оптимизации;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории оптимизации, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин, умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования методов оптимизации;
- ☐ предметным языком теории оптимизации и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементарные задачи теории оптимизации
- Конечномерные и бесконечномерные задачи оптимизации

- Численные методы решения задач оптимизации
- Выпуклая задача оптимизации

Основная литература:

1. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В. Оптимальное управление. — 2-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
2. Алексеев В. М., Галеев Э. М., Тихомиров В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: Учеб. пособие. — 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
3. Бирюков А.Г. Методы оптимизации. Условия оптимальности в экстремальных задачах. — М.: МФТИ, 2010.

Многомерный анализ, интегралы и ряды

Цель дисциплины:

Является формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- свойства функций многих переменных, понятия предела, непрерывности, частных

производных и дифференциала;

☐ свойства определенного интеграла Римана, несобственных интегралов, криволинейных интегралов, свойства числовых, функциональных и степенных рядов;

☐ признаки сходимости несобственных интегралов со степенными, логарифмическими и экспоненциальными особенностями; аналогичные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;

☐ основные разложения элементарных функций в ряд Тейлора.

Уметь:

☐ вычислять частные производные первого и высших порядков от функций многих переменных (в частности, заданных неявно); исследовать дифференцируемость функций;

☐ выполнять замену переменных в дифференциальных уравнениях (обыкновенных и с частными производными);

☐ вычислять определенные интегралы и криволинейные интегралы (в частности, возникающие в геометрических и физических задачах);

☐ исследовать сходимость числовых рядов, равномерную сходимость функциональных рядов;

☐ раскладывать элементарные функции в степенные ряды и находить их радиусы сходимости.

Владеть:

☐ аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах;

☐ понятием равномерной сходимости функциональных рядов для обоснования некоторых математических преобразований, применяемых в физике.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференциальное исчисление функций многих переменных
- Определенный интеграл, его применение
- Несобственный интеграл
- Числовые ряды
- Функциональные последовательности и ряды
- Степенные ряды

Основная литература:

1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.
2. Иванов Г.Е. Лекции по математическому анализу. Ч.1. – М.: МФТИ, 2011.
3. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.2. Многомерный анализ, интегралы и ряды. – М.: МФТИ, 2012.
4. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. – М.: Физматлит, 2003-2007.
5. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу. Ч.1. – М.: Физматлит, 2004.
6. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу.
 - т.1. Предел, непрерывность, дифференцируемость.
 - т.2. Интегралы, ряды.
 - т.3. Функции нескольких переменных. – М.: Физматлит, 2003.

Общая физика: квантовая физика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области квантовой физики для дальнейшего изучения соответствующих разделов теоретической физики, а также углубленного изучения фундаментальных основ современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний и понятий в области квантовой механики и физики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения задач квантовой физики
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ фундаментальные законы и понятия квантовой механики, а также границы их применимости:

☐ основные идеи и понятия: корпускулярно-волновой дуализм, волны де-Бройля, принцип неопределённости Гейзенберга, волновая функция, вероятностная интерпретация волновой функции

☐ фундаментальные квантовые эксперименты: фотоэффект, эффект Комптона, дифракция рентгеновского излучения и электронов при отражении от кристаллических структур, интерференция электронов (в том числе одночастичная), линейчатые спектры испускания и поглощения атомов, тунелирование, излучение абсолютно чёрного тела.

☐ характерные временные и пространственные масштабы, на которых проявляются квантовые явления.

☐ постулаты Бора для атома водорода и квазиклассическое приближение Бора-Зоммерфельда.

☐ волновое уравнение Шрёдингера для эволюции волновой функции во времени, а также для определения стационарных уровней энергии квантовой системы.

☐ законы квантования часто встречающихся типов движения: одномерный гармонический осциллятор, квантовый ротатор, электрон в атоме водорода.

☐ особенности взаимодействия квантовых частиц с потенциальными ямами и барьерами. Тунелирование.

☐ гиромагнитное соотношение и связь между механическим и магнитным моментами

☐ что такое орбитальный и спиновый моменты, связь тонкого расщепления в спектрах излучения атомов со спин-орбитальным взаимодействием

☐ что такое сверхтонкое расщепление и спин атомного ядра

☐ связь статистики фермионов с правилом запрета Паули и обменным взаимодействием.

Правила Хунда заполнения атомных оболочек

☐ основные закономерности эффекта Зеемана. Сложный и простой эффекты Зеемана. Явления магнитного резонанса. (ЭПР и ЯМР)

☐ что такое капельная и оболочечная модели атомного ядра. Иметь представление о сильном взаимодействии. Знать характерные размеры атомных ядер и величины энергий связи ядер.

☐ что такое кварковый состав протона и нейтрона

☐ что такое радиоактивный распад. Альфа-, бета- и гамма- распад. Иметь представление о биологической опасности радиоактивного распада.

☐ Что такое слабое взаимодействие, особенности бета-распада, время жизни нейтрона, понятие об антинейтрине.

☐ основные положения теории рассеяния нейтронов на тяжёлых ядрах (резонансное и нерезонансное взаимодействия, понятие составного ядра)

☐ основные положения квантовой оптики: фотоны, вынужденное и спонтанное излучение, физика работы лазеров, формула Планка для излучения абсолютно чёрного тела.

Уметь:

☐ применять изученные законы квантовой физики для решения конкретных задач:

☐ применять приближение Бора-Зоммерфельда для решения задач о движении частицы (электрона) в заданном статическом потенциале

☐ применять уравнение Шредингера для определения энергетических уровней стационарных состояний, а также для определения коэффициентов пропускания и отражения потенциальных барьеров и потенциальных ям.

☐ рассчитывать величину спин-орбитального расщепления энергетических уровней атома в рамках модели LS-связи

☐ вычислять величину расщепления спектральных линий в эффекте Зеемана с учётом правил отбора

☐ определять энергию связи атомного ядра в рамках капельной и оболочечной моделей ядра.

☐ рассчитывать вероятности рассеяния нейтронов на атомных ядрах

☐ применять законы излучения абсолютно чёрного тела в задачах о тепловом излучении

☐ анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

☐ применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

☐ основными методами решения задач квантовой физики;

☐ основными математическими инструментами, характерными для задач квантовой физики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лекции.
- Семинары.

Основная литература:

1. Ципенюк Ю.М. Квантовая микро- и макрофизика. – М.: Физматкнига, 2006.
2. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Ципенюк Ю.М. Основы физики. Т. II под ред. Ю.М. Ципенюка. – М.: Физматлит, 2006.
3. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Начальные главы квантовой механики. – М.: Физматлит, 2006.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 5. Ч. I, Ч. II. – М.: Наука, 1989.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Ч.3/под ред. В.А.Овчинкина.–М.:Физматкнига, 2009.

Общая физика: лабораторный практикум

Цель дисциплины:

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

Уметь:

- работать с современным измерительным оборудованием;
- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

Владеть:

- ☑ навыками работы с современным измерительным оборудованием;
- ☑ основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводные работы
- Изучение электронного осциллографа.
- Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.
- Экспериментальная проверка закона вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
- Вводные работы
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника. Изучение физического маятника.
- Определение модуля Юнга.
- Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.
- Изучение колебаний струны.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Исследование свободных колебаний связанных маятников.
- Определение скорости полета пули.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Стационарное течение (Бернулли, Пуазейль).
- Вязкость жидкости, энергия активации.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Вакуум.
- Диффузия.
- Теплопроводность.
- Молекулярные явления.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Определение α/β газов.
- Фазовые переходы.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Реальные газы.
- Поверхностное натяжение.

- Теплоемкость.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Магнитометр .Абсолютный вольтметр. Моделирование электрических полей.
- Спектры электрических сигналов. Волновод. Синтез электрических сигналов.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Магнетрон (и фокусировка). Законтрёх вторых. Опыт Милликена.
- Сдвиг фаз в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.Резонанс токов.
- Эффект Холла в полупроводниках . Эффект Холла в металлах. Магнетосопротивление полупроводников.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Свободные колебания . Вынужденные колебания . Дробовой шум . Колеб. контур с нелинейной ёмкостью.
- Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики.Скин-эффект.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Баллистический гальванометр.
- Релаксационный генератор. Тлеющий разряд . Высокочастотный разряд.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Петля гистерезиса (динамический метод) .Петля гистерезиса (статический метод).
Параметрон.Двойное ярмо .
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Кольца Ньютона. Интерферометр Жамена. Интерферометр Релея.
- Центрированные оптические системы. Моделирование оптических приборов.Рефрактометр Аббе.
- Изучение лазера .
- Обсуждение теоретических вопросов предыдущей темы.
- Дифракция света.
- Поляризация.
- Интерференция волн СВЧ.
- Обсуждение теоретических вопросов предыдущей темы.
- Дифракционные решётки (гониометр).
- Двойное лучепреломление.
- Обсуждение теоретических вопросов предыдущей темы.
- Дифракция на ультразвуковых волнах.
- Разреш. способность микроскопа (метод Аббе).
- Обсуждение теоретических вопросов предыдущей темы.
- Эффект Поккельса.
- Эффект Месбауэра Исследование резонансного поглощения γ квантов.
- Исследование эффекта Комптона.
- Магнитный момент легких ядер /ЯМР/.
- Спектрометрия γ – излучения с помощью сцинтилляционного спектрометра. Измерение абсолютной активности препарата Со методом γ – γ совпадений.
- Определение энергии α частиц по величине их пробега в воздухе.
- Измерение времени жизни μ – мезонов на основании углового распределения интенсивности космических лучей.
- Сцинтилляционный счетчик для детектирования космического излучения.
- Обсуждение теоретических вопросов по предыдущим темам.
- Изучение законов теплового излучения.
- Фотоэффект.

- Атом водорода.
- Эффект Рамзауэра.
- Измерение коэффициента ослабления потока γ -лучей в веществе и определение их энергии. Работа по радиоационной безопасности.
- Исследование энергетического спектра бета-частиц и определение их максимальной энергии при помощи магнитного спектрометра.
- Опыт Франка-Герца.

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.
2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм. Колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 704 с.
3. Общая физика. Механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко, К. М. Крымский ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2013 .— 290 с.
4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / А. Д. Гладун [и др.] ; М-во образования РФ, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2004 .— 316 с.
5. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— .— 292 с.
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2013 .— 560 с
7. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005, 2006, 2011, 2014 .— 544 с.
8. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.
9. Краткий курс термодинамики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В. Е. Белонучкин ; Моск.

физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. ; Долгопрудный, 1995 .— 180 с.

10. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2012 .— 192 с.

11. Элементы статистической механики, термодинамики и кинетики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / И. Ф. Щеголев .— 2-е изд., испр. — Долгопрудный : Интеллект, 2008 .— 208 с.

12. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— 292 с.

13. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов. Механика. Термодинамика и молекулярная физика / под ред. В. А. Овчинкина .— 4-е изд., испр. — М. : Физматкнига, 2016 .— 560 с.

14. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 3, Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Наука, 1996. — 320 с.

15. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

16. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 420 с.

17. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

18. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 с.

19. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.

20. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.

21. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — М : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ механики.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области механики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные законы и понятия механики, а также границы их применимости:
- ☐ основы кинематики: радиус-вектор, скорость, тангенциальное и нормальное ускорение, радиус кривизны траектории
- ☐ законы Ньютона в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта
- ☐ законы сохранения импульса, энергии, момента импульса
- ☐ законы движения тел в поле тяготения (законы Кеплера)
- ☐ законы вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси и при плоском движении
- ☐ основы приближённой теории гироскопов
- ☐ основные понятия теории колебаний: уравнение гармонических колебаний и его решение, затухание, добротность колебательной системы
- ☐ базовые понятия теории упругости и гидродинамики
- ☐ основы специальной теории относительности: основные постулаты, преобразования Лоренца и их следствия, выражения для импульса и энергии релятивистских частиц

Уметь:

- ☐ применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики;

- ☐ записывать и решать уравнения движения частицы и системы частиц, в том числе при реактивном движении;
- ☐ применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или твёрдых тел;
- ☐ применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц, в том числе релятивистских;
- ☐ рассчитывать параметры орбит при движении в поле тяготения для задачи двух тел;
- ☐ применять законы механики в различных системах отсчёта, в том числе неинерциальных;
- ☐ рассчитывать моменты инерции симметричных твёрдых тел и применять к ним законы вращательного движения;
- ☐ рассчитывать периоды колебаний различных механических систем с одной степенью свободы, в том числе для колебания твёрдых тел;
- ☐ анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
- ☐ применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

Владеть:

- ☐ основными методами решения задач механики;
- ☐ основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Предмет и роль физики.
- Основы кинематики.
- Динамика частицы. Законы Ньютона.
- Динамика систем частиц. Законы сохранения.
- Момент импульса материальной точки.
- Законы Кеплера. Тяготение
- Вращение твёрдого тела.
- Неинерциальные системы отсчёта
- Механические колебания и волны
- Элементы теории упругости
- Элементы гидродинамики
- Основы специальной теории относительности

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.
2. Общая физика. Механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко, К. М. Крымский ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2013 .— 290 с.
3. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм. Колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 704 с.
4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— .— 292 с.
5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— М. : МФТИ, 1998 .— (Физика) .— Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика. - 1998. - 416 с.

Общая физика: оптика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области оптических явлений для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ оптики.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области оптики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- фундаментальные законы и понятия оптики, а также границы их применимости:
 - о принцип Ферма и законы геометрической оптики;
 - о волновое уравнение, плоские и сферические волны, принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн;
 - о временная и пространственная когерентность источника;
 - о принцип Гюйгенса–Френеля, дифракция Френеля:
 - о дифракция Фраунгофера на щели;
 - о спектральные приборы и их основные характеристики;
 - о принципы фурье-оптики, пространственное фурье-разложение, эффект саморепродукции;
 - о теория Аббе формирования оптического изображения, принцип двойной дифракции;
 - о принципы голографии, условие Брэгга–Вульфа.
 - о дисперсия света, фазовая и групповая скорости, классическая теория дисперсии;
 - о поляризация света, естественный свет, явление Брюстера;
 - о дихроизм, поляроиды, закон Малюса.
 - о двойное лучепреломление в одноосных кристаллах, интерференционные явления в кристаллических пластинках, эффект Фарадея и эффект Керра.
 - о нелинейные оптические явления, нелинейная поляризация среды, генерация второй гармоники (удвоение частоты), фазовый синхронизм, самофокусировка.

Уметь:

- применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по оптике:
 - о применять законы геометрической оптики при построении изображений в оптических системах;
 - о решать уравнения Гельмгольца для случаев плоских и сферических волн;
 - о использовать понятие о зонах Френеля и спирали Френеля при решении задач дифракции на экране с осевой симметрией
 - о использовать метод Рэлея решения задачи дифракции: волновое поле как суперпозиция плоских волн разных направлений (пространственное фурье-разложение);
- анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

- применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

- основными методами решения задач оптики;
- основными математическими инструментами, характерными для задач оптики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лекции
- Семинар

Основная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика. Т. 4. – М.: Наука, 1996.
2. Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А. Основы физики. Курс общей физики. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. – М.: Физматлит, 2001
3. Бутиков Е.И. Оптика. – М.: Высшая школа, 1986.

Общая физика: термодинамика и молекулярная физика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ статистической физики и физической кинетики.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области термодинамики и молекулярной физики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и

математические инструменты для решения различных физических задач

- формирование общезначимой культуры: умения выделять значительные физические явления и пренебрегать незначительными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ фундаментальные законы и понятия термодинамики и молекулярной физики, а также границы их применимости:

☐ основные законы термодинамики (1, 2, 3 «начала»)

☐ понятие о равновесных и неравновесных процессах, термодинамическое определение энтропии, закон возрастания энтропии, энтропия идеального газа

☐ основы молекулярно-кинетической теории (основное уравнение МКТ, длина свободного пробега, распределения Больцмана, Максвелла)

☐ основы статистической физики (статистический смысл энтропии, понятие о распределении Гиббса)

☐ основы квантовой теории теплоёмкости (степени свободы и их возбуждение, характеристические температуры, закон Дюлонга-Пти)

☐ основы теории фазовых переходов (фазовые диаграммы, теплоты переходов, уравнение Клапейрона-Клаузиуса)

☐ основные законы поверхностного натяжения (коэффициент поверхностного натяжения, формула Лапласа, внутренняя энергия единицы поверхности)

☐ основы теории процессов переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициенты переноса в газовых средах. Броуновское движение, закон Эйнштейна-Смолуховского. Связь между подвижностью и коэффициентом диффузии.

Уметь:

☐ применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики:

☐ применять законы сохранения для расчёта процессов сжатия/расширения газов, в том числе: для расширения газа в пустоту; истечение газов из малого отверстия; течение в условиях эффекта Джоуля-Томсона

☐ рассчитывать КПД равновесных циклов тепловых и холодильных машин, в том числе

заданных в координатах TS

☐ рассчитывать изменение энтропии в неравновесных процессах, а также максимальную и минимальную работы систем

☐ рассчитывать тепловые процессы с учётом наличия фазовых переходов и эффектов поверхностного натяжения

☐ рассчитывать тепловые процессы для неидеальных газов (для уравнения Ван-дер-Ваальса)

☐ пользоваться вероятностными распределениями, уметь вычислять средние значения и среднеквадратичные отклонения параметров для случаев распределений Больцмана и Максвелла.

☐ рассчитывать статистический вес и энтропию на основе статистической теории для простейших систем с дискретными энергетическими уровнями

☐ рассчитывать скорость переноса вещества (или тепла) при диффузии (или теплопроводности) в стационарных и квазистационарных случаях

☐ анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

☐ применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

☐ основными методами решения задач термодинамики и молекулярной физики;

☐ основными математическими инструментами, характерными для задач термодинамики и молекулярной физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия молекулярной физики
- Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики
- Второе начало термодинамики. Энтропия.
- Термодинамические функции и их свойства
- Фазовые переходы
- Реальные газы
- Элементы теории вероятностей
- Распределения Максвелла и Больцмана
- Основы статистической физики

- Теория теплоёмкостей
- Флуктуации
- Элементы физической кинетики
- Броуновское движение. Явления переноса в разреженных газах
- Поверхностные явления

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005, 2006, 2011, 2014 .— 544 с.
2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.
3. Краткий курс термодинамики [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Белонучкин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МФТИ, 2010 .— 164 с.
4. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2012 .— 192 с.
5. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— 292 с.
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2013 .— 560 с
7. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов. Механика. Термодинамика и молекулярная физика / под ред. В. А. Овчинкина .— 4-е изд., испр. — М. : Физматкнига, 2016 .— 560 с.

Общая физика: электричество и магнетизм

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области физики электромагнитных явлений для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ электричества и магнетизма.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области электричества и магнетизма
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- фундаментальные законы и понятия физики электромагнитных явлений, а также границы их применимости:
 - о закон сохранения заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции, теорема Гаусса в интегральном и дифференциальном виде;
 - о понятие потенциала и его связь с напряжённостью поля;
 - о основные понятия при вычислении электрическое поля в веществе: векторы поляризации и электрической индукции, поляризуемость и диэлектрическая проницаемость;
 - о закон Ома в интегральной и дифференциальной формах, правила Кирхгофа, закон Джоуля–Ленца;
 - о закон Био–Савара, теорема о циркуляции для магнитного поля в интегральном и дифференциальном виде;
 - о основные понятия при вычислении магнитного поля в веществе: магнитная индукция и напряжённость поля, вектор намагниченности, токи проводимости и молекулярные токи;
 - о закон электромагнитной индукции, правило Ленца;

о основные понятия теории колебаний: свободные затухающие колебания, коэффициент затухания, логарифмический декремент и добротность, вынужденные колебания, резонанс, параметрическое возбуждение колебаний, автоколебания;

о уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме;

о закон сохранения энергии и теорема Пойнтинга;

о базовые понятия о плазме и волноводах;

Уметь:

- применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по электричеству и магнетизму:

о применять теорему Гаусса для нахождения электрического поля в вакууме и в веществе;

о записывать и решать уравнения Пуассона и Лапласа;

о применять теорему о циркуляции для нахождения магнитного поля в вакууме и в веществе;

о применять метод «изображений» для вычисления электрических и магнитных полей;

о применять энергетический метод вычисления сил в электрическом и магнитном поле;

о рассчитывать электрическую ёмкость и коэффициенты само- и взаимной индукции;

о использовать комплексную форму представления колебаний и векторные диаграммы при расчете колебательных контуров;

- анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

- применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

- основными методами решения задач физики электромагнитных явлений;

- основными математическими инструментами, характерными для задач электричества и Магнетизма.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лекции
- Семинары

Основная литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. – М.: Наука, 1996.
2. Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А. Основы физики. Курс общей физики. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. – М.: Физматлит, 2001
3. Кириченко Н.А. Электричество и магнетизм. – М.: МФТИ, 2011.
4. Лабораторный практикум по общей физике. Т. 3. Электричество под ред. А.Д. Гладуна. – М.: МФТИ, 2012.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Ч. 2 / под ред. В.А. Овчинкина. – М.: Физматкнига, 2013.

Операционные системы

Цель дисциплины:

- получение базовых знаний об организации операционных систем, разделении обязанностей между аппаратным обеспечением и ядром операционной системы. Рассмотрение концепций современных операционных систем производится на примере операционной системы Unix. Рассматриваются пользовательский интерфейс Unix, программирование на языке Unix Shell, использование системных вызовов для взаимодействия с ядром в программах на языке Си.

Задачи дисциплины:

- изучение основных концепций и принципов проектирования операционных систем. Рассмотрение взаимодействия ядра операционной системы с аппаратным обеспечением современных компьютеров.
- рассмотрение реализации основных концепций современных ОС на примере Unix (понятия процесс, планировщик процессов файл и др.)
- знакомство с командной оболочкой Unix Shell на уровне пользователя и программиста. Выполнение лабораторных работ по написанию Shell-скриптов. Выполнение лабораторных работ на других скриптовых языках, в том числе, sed и AWK.
- изучение основных системных вызовов Unix. Программирование на языке Си с

использованием системных вызовов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные компоненты ОС общего назначения, необходимые для её функционирования.
- основные команды, необходимые для уверенной работы в Unix Shell на уровне пользователя.
- управляющие операторы и управляющие конструкции Unix Shell, необходимые для написания shell-скриптов

Уметь:

- работать в командной оболочке Unix Shell, писать скрипты для Unix Shell, писать программы на языке Си с использованием системных вызовов ОС Unix.

Владеть:

- приёмами программирования на скриптовых языках на примере Unix Shell, awk и sed.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Процессы и их планирование в операционной системе
- Кооперация процессов
- Управление памятью
- Контрольная работа
- Файловые системы
- Система управления вводом-выводом
- Сети и сетевые операционные системы
- Проблемы безопасности операционных систем
- Контрольная работа

Основная литература:

1. Основы операционных систем [Текст] : Курс лекций : учеб. пособие для вузов / В. Е. Карпов, К. А. Коньков .— 2-е изд., доп. и испр. — М. : Интернет - Ун-т информац. технологий, 2009, 2011 .— 536 с.
2. 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.

Основы инженерной подготовки

Цель дисциплины:

-знакомство студентов в области авиационно-космической техники, с основами инженерных знаний в области конструирования деталей и узлов машин, с учетом их функционального назначения, применяемых материалов и методов их обработки, действующих механических и тепловых нагрузок, факторов окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области проектирования объектов летательной техники и объектов наземной экспериментальной базы;
- обучение студентов навыкам чтения машиностроительных чертежей, а также их разработки с использованием программных комплексов AutoCAD, DELCAM;
- обучение студентов мыслить проектами, опираясь на общетеоретическую и общефизическую подготовку: в условиях ограниченности средств и сроков;
- приобретение практических навыков необходимых для выполнения выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- механические, физические и технологические свойства основных конструкционных материалов, включая композиционные материалы;
- методы обработки конструкционных материалов, включая обработку резанием, давлением, термическую и химико-термическую обработку сталей, литейное производство, сварку, пайку;
- основы теории коррозии металлов и методов их защиты;
- Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);
- Интерфейсы AutoCAD, для рисования и редактирования чертежей;
- основы CAD/CAM технологий для задач проектирования и производства.

Уметь:

- эффективно использовать на практике инженерные знания, обеспечивающие создание современных технических систем;
- работать на современной вычислительной технике с привлечением CAD/CAM технологий для проектирования и производства;
- выбрать из возможных вариантов конструкций, обеспечивающих решение данной задачи, оптимальную конструкцию, с точки зрения эксплуатационных, технологических и ценовых характеристик.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы с привлечением CAD/CAM технологий для создания элементов машиностроительных конструкций;
- планированием, постановкой и обработкой результатов экспериментов по отработке основных узлов и элементов конструкции.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Предмет и название курса, его основные разделы.
- Физические, механические и технологические свойства основных конструкционных материалов
- Механические свойства металлов
- Влияние температуры на механические свойства металлов
- Кристаллическое строение и свойства металлов
- Железоуглеродистые сплавы
- Термическая и химико-термическая обработка железоуглеродистых сталей
- Цветные металлы и сплавы
- Основы теории коррозии металлов, методы защиты от коррозии
- Неметаллические конструкционные материалы, включая композиты
- Методы обработки конструкционных материалов. Обработка металлов резанием.
- Литейное производство
- Обработка металлов давлением
- Сварка и пайка металлов
- Единая система конструкторской документации
- Интерфейс AutoCAD
- CAD/CAM- технологии в современном проектировании и производстве
- Знакомство с системой подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ Power mill

Основная литература

1. AutoCAD 2010 [Текст] : Учебный курс : [учеб. пособие для вузов] / Т. Ю. Соколова .— СПб. : Питер, 2010 .— 576 с.

Основы информатики

Цель дисциплины:

формирование базовых знаний по информатике для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
формирование информационной культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по информатике;
- формирование информационной культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для решения информационных задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

основы дискретной математики;
основы теории алгоритмов;
свойства алгоритмов, проблемы алгоритмической сложности и алгоритмической неразрешимости;
основы одного или нескольких алгоритмических языков программирования, общие характеристики языков программирования, идеологию объектно-ориентированного подхода;
приемы разработки программ;
общие понятия о структурах данных: стеки, очереди, списки, деревья, таблицы;

основы архитектуры электронно-вычислительной машины (ЭВМ), представления информации в ЭВМ и архитектурные принципы повышения их производительности;

Уметь:

выбирать оптимальные алгоритмы для современных программ;

разрабатывать полные законченные программы на одном из языков программирования высокого уровня;

разрабатывать программы на одном или нескольких языках программирования как индивидуально, так и в команде, с использованием современных средств написания и отладки программ;

применять объектно-ориентированный подход для написания программ;

использовать знания по информатике для приложения в инновационной,

конструкторско-технологической и производственно-технологической сферах деятельности;

Владеть:

одним или несколькими современными языками программирования и методами создания программ с использованием библиотек и современных средств их написания и отладки;

навыками освоения современных архитектур ЭВМ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгоритмические языки
- Алгоритмы и структуры данных
- Введение в алгоритмы
- Введение в теорию алгоритмов

Основная литература:

1. Практика и теория программирования [Текст] : в 2 кн. : учеб. пособие для вузов / Н. А. Винокуров, А. В. Ворожцов .— М. : Физматкнига, 2008 .— (Серия "Информатика"). - ISBN 978-5-89155-182-4 (в пер.) .— Кн.2, Ч. 3-4. - 2008. - 288 с.

2. Язык программирования C [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Б. Керниган, Д. Ритчи ; пер. с англ. и ред. В. Л. Бродового .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Вильямс, 2006,2007, 2009, 2010, 2012,2013,2015 .— 304 с.

Основы схемотехники информационно-вычислительных комплексов

Цель дисциплины:

- освоение студентами знаний и практических навыков в области схемотехники измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), изучение структуры и основных элементов измерительных каналов, их метрологических и динамических свойств.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области схемотехники измерительно-вычислительных комплексов;
- изучение схемотехники аналоговых и цифровых измерительных устройств;
- обучение основным методам программирования устройств ввода-вывода ИВК;
- приобретение навыков работы с современными информационно-измерительными системами

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ структуру и основные элементы измерительных каналов информационно-измерительных систем, их метрологические и динамические характеристики.

Уметь:

☐ формировать структуру требуемой измерительной системы с учетом схемотехники аналоговых и цифровых измерительных устройств;

☐ 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 освоения большого объема информации;

☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

☐ основными методами программирования ввода-вывода данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в предмет.
- Основные компоненты измерительного канала.
- Метрологические характеристики измерительного канала.
- Динамические характеристики измерительного канала.
- Аналоговая схемотехника.
- Цифровая схемотехника.
- ИВК для аэродинамического эксперимента.
- Программное обеспечение ИВК.

Основная литература:

1. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов Издательство: ДМК Пресс, 2008 г.
2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) , издательство: Горячая Линия – Телеком, 2007 г.
3. Петроневич В.В. Принципы организации и функциональные возможности программного комплекса ПОТОК для автоматизации аэродинамического эксперимента. Датчики и системы, №5, 2010 г.
4. Блокин-Мечталин Ю.К. Многофункциональный измерительно-вычислительный и управляющий комплекс для экспериментальной аэродинамики. Датчики и системы №5, 2010 г.

Пакеты прикладных программ

Цель дисциплины:

Приобретение студентами знаний и умений в области систем компьютерной аналитики с акцентом на их применение в научных исследованиях.

Задачи дисциплины:

Формирование представлений о системах компьютерной аналитики с учетом истории компьютерных символьных вычислений. Освоение базовых средств языка в рамках системы Mathematica. Приобретение знаний и умений для решения основных классов естественнонаучных задач с помощью систем компьютерной аналитики. Приобретение навыков разработки прикладных программ с полноценным использованием средств систем компьютерной аналитики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

место и роль систем компьютерной аналитики в арсенале современного программного обеспечения;

базовые возможности и средства системы Mathematica;

постановку основных естественнонаучных задач, решаемых с помощью систем компьютерной аналитики;

Уметь:

эффективно использовать на практике средства системы Mathematica;

решать основные классы естественнонаучных задач с помощью системы Mathematica;

выбирать рациональный подход и средства решения поставленной задачи с полноценным использованием возможностей системы Mathematica;

Владеть:

навыками осуществления целенаправленного поиска информации в области систем компьютерной аналитики в сети Интернет и в других источниках;

навыками применения на практике для осуществления профессиональной деятельности средств системы компьютерной аналитики Mathematica.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Общее представление о системах компьютерной аналитики. Их назначение и место среди современного программного обеспечения. Структура и интерфейс систем. История компьютерных символьных вычислений.
- Константы и операторы. Переменные, строки. Типы встроенных функций. Форматы выходных данных для различных типов встроенных функций.
- Списки. Части списков, основные операции со списками.
- Выражения. Структура выражений. Заголовок выражения. Части выражения.
- Преобразование полиномов и рациональных выражений.
- Элементы программирования. Ветвления, переключатели, циклы. Блоки.
- Шаблоны. Правила подстановки.
- Функции пользователя.
- Символьное и численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.
- Символьное и численное вычисление сумм и произведений.
- Символьное вычисление производных, нахождение разложений в ряды.
- Символьное и численное вычисление интегралов.
- Графические примитивы. Функции построения двумерной и трехмерной графики.
- Операции с файлами.

Основная литература:

Дьяконов В.П. Mathematica в математических и научно-технических расчетах. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.

Правоведение

Цель дисциплины:

формирование необходимых любому гражданину базовых знаний о государстве и праве как важнейших общественных институтах, об основах государства и права современной России, а также выработка способности к активной реализации своих законных прав и выполнению гражданских обязанностей в различных сферах жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

1. Познакомить студентов с основной терминологией, относящейся к теории государства и права.
2. Дать студентам общее представление о политических и правовых системах современных государств.
3. Познакомить студентов с содержанием основополагающих источников права современной России, включая Конституцию России, а также некоторые основные федеральные законы в сфере государственного права.
4. Дать студентам основы знаний о российской системе права и отраслевом составе законодательства современной России.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основную терминологию теории государства и права;
- основные положения Конституции России;
- правовые основы, относящиеся к гражданскому, трудовому, семейному, патентному и другим кодексам;

Уметь:

- ориентироваться в законодательстве в сфере государственного права;
- в конкретных профессиональных и жизненных ситуациях находить и применять соответствующие правовые нормы;

Владеть:

- навыками чтения, понимания и анализа нормативных правовых актов в сфере государственного права;
- навыками подготовки основных правовых документов, связанных с правоотношениями в сфере государственного и частного права.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Понятие и признаки государства
- Международные и внутренние функции государства
- Формы государственного правления и государственного устройства
- Федеративное устройство России
- Система высших органов государственной власти России
- Понятие и сущность права
- Основы конституционного строя России
- Общие положения гражданского права
- Трудовое право
- Правовое регулирование условий труда
- Основные положения семейного права
- Регулирование отношений, связанных с творческой деятельностью
- Основные положения административного права
- Основы уголовного права

Основная литература:

1. Правоведение [Текст] : учебник для вузов / Под общ. ред. Г. В. Мальцева ; Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ .— М. : Изд-во РАГС, 2003 .— 584 с.
2. Правоведение [Текст] : учебное пособие : для студ. неюридич. фак. вузов ; под ред. В. И. Шкатуллы / В. И. Шкатулла, В. В. Надвикова, М. В. Сытинская ; под ред. В. И. Шкатуллы .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Академия, 2004 .— 496 с.

<http://ruslanlib.phystech.edu>

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный Конституционный Закон «О Правительстве Российской Федерации».
3. Федеральный закон «О выборах Президента Российской Федерации».

4. Федеральный закон «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации».
5. Федеральный закон «О порядке формирования Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации».
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) в ред. 2016 г.
7. Трудовой кодекс Российской Федерации (ГК РФ) в ред. 2016 г.

Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)

Цель дисциплины:

Сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре.

Задачи дисциплины:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного,

творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

Уметь:

Использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

Владеть:

Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка

Основная литература:

1 Развитие выносливости у спортсменов Developing Endurance in Athletes. Авторы: Николаев

А.А., Семёнов В.Г. ISBN: 9785906839725; 2017 г. Издательство: Спорт

- 2 Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. Изд. 7-е, Human Physiology. General. Sports. Age-related. Textbook. 7th Ed. Авторы: Солодков А. С, Сологуб Е. Б. ISBN: 9785906839862; 2017 г. Издательство: Спорт
- 3 Порядок организации оказания медицинской помощи занимающимся физической культурой и спортом The Order of Organization of Rendering First Aid to Persons Who Practice Physical Culture and Sports. Автор: Министерство здравоохранения Российской Федерации. ISBN: 9785906839770; 2017 г. Издательство: Спорт
- 4 Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) – путь к здоровью и физическому совершенству The All-Russian Physical Culture and Sports Programme “Ready for Labour and Defence” (GTO). Авторы: Виноградов П.А., Царик А.В., Окуньков Ю.В. ISBN: 9785906839794; 2016 г. Издательство: Спорт
- 5 Теоретико-методические аспекты практики спорта. Theoretical and Methodological Aspects of Practical Sports. Авторы: Фискалов В.Д., Черкашин В.П. ISBN: 9785906839213; 2016 г. Издательство: Спорт
- 6 Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. Athletes Training in the XXI Century. Scientific Basis and Training Structure. Автор: Иссурин В.Б. ISBN: 9785906839572; 2016 г. Издательство: Спорт
- 7 Анисимов Н.С. (ред.) Физкультура при близорукости. М.2005;
- 8 Артамонова Л.Л., Панфилов О.П., Борисова В.В. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: Учебное пособие для вузов. Москва Владос Пресс 2010;
- 9 Вайнер Э.Н. Валеология: Учебник для вузов. 5-е изд. М.2008;
- 10 Вайнер Э.Н. Методология и практика формирования безопасной здоровьесберегающей образовательной среды. Краснодар,2005;
- 11 Готовцев П.И., Дубровский В.И. Самоконтроль при занятиях физической культурой. М.: ФИС.,1984;
- 12 Дубровский В.И. Лечебная физическая культура: Учебник для вузов. М. Владос 1999;
- 13 Евсеев С.П., Шапкова Л.В. Адаптивная физическая культура: Учебное Пособие. Москва «Советский спорт» 2000;
- 14 Журавлева А.И. Физиология физических упражнений-теория и практика лечебной физкультуры //ЛФК и массаж.2006.№5;
- 15 Кастюнин А.С.,Вайнер Э.Н. Здоровый позвоночник и плавание. Липецк 2008;
- 16 Кеннет Купер. Новая аэробика - М., ФИС - 1976

- 17 Кочеткова И.Н., Парадоксальная гимнастика Стрельниковой.М.,2003;
- 18 Легкая атлетика. Правила соревнований -ФИС М. -1984
- 19 Лыжный спорт. Учебник для институтов физической культуры - ФИС М. - 1980
- 20 Медведев В.И. Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха. Л.,2004;
- 21 Попов Н.С. Лечебная физическая культура.2-изд. М.:Академия,2005;
- 22 Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры.М.,2001;
- 23 Специальная подготовка лыжника/ Раменская Т.И. - М., СпортАкадемПресс - 2001
- 24 Спортивная медицина - М. , ВЛАДОС - 1999
- 25 Спортивная физиология- ФИС М.-1986
- 26 Спортивный массаж - ФИС М. - 1975
- 27 Физическая культура студента - М., ГАРДАРИКИ, 2000
- 28 Физические качества спортсмена. Зациорский В.М. - ФИС М. - 1970
- 29 Чоговадзе А.В. Физическое воспитание в реабилитации студентов с ослабленным здоровьем : Учебное пособие для вузов.-М.,1986.
- 30 Школа легкой атлетики -ФИС М.-1968.

Программирование на языке высокого уровня

Цель дисциплины:

Целью данного курса является знакомство студентов с прикладным объектно-ориентированным языком высокого уровня ABAP/4. Язык применяется для разработки программного обеспечения в рамках систем компании SAP AG. Курс имеет важное значение для применения навыков программирования, а также расширения знаний в области концепции объектно-ориентированного программирования, с помощью решения прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области разработки на языке ABAP/4, а также в области концепции объектно-ориентированного программирования;
- обучение навыкам мыслить в рамках реальных задач;
- обучение студентов принципам создания прикладного программного обеспечения и умению

прогнозировать и избегать «подводные камни», возникающие в ходе жизненного цикла программного обеспечения;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ основные области применения языка высокого уровня ABAP/4;
- ▣ постановку проблем разработки прикладного программного обеспечения с использованием языка программирования ABAP/4;
- ▣ технологии языка программирования высокого уровня ABAP/4;
- ▣ взаимосвязь объектов реального мира и сущностей программирования.

Уметь:

- ▣ эффективно использовать на практике знания в области разработки прикладного программного обеспечения;
- ▣ использовать среду разработки языка программирования ABAP/4;
- ▣ выбирать оптимальное решение для поставленной задачи;
- ▣ представить панораму сущностей разработки языка ABAP/4 и их взаимосвязей.

Владеть:

- ▣ навыками самостоятельного поиска информации из области прикладного программного обеспечения;
- ▣ языком программирования ABAP/4 на уровне достаточном для решения реальных задач;
- ▣ инструментарием необходимым для обеспечения полного жизненного цикла прикладного программного обеспечения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса

- Вводная. Знакомство со средой разработки
- Введение в язык про-граммирова-ния ABAP/4
- Работа с базой данных
- Средства анализа
- Задача миграции данных
- Графический интерфейс пользователя
- Использование технологии EnjoySAP Controls
- Задача оптимизации
- Расширение базовой функциональности

- Динамическое программирование
- ZWWW/MSooffice

Основная литература:

Вольфганг Вейс, Рюдигер Кречмер SAP R/3 Программирование на языке ABAP/4.

Издательство ЛОРИ 2012 г. - 462 с.

James Wood Object-Oriented Programming with ABAP. Издательство SAP Press 2009 г. – 349

SAP ABAP Handbook Издательство Jones and Bartlett Publishers, Inc. 2009 г. - 950 стр.

Gunther Farber, Julia Kirchner ABAP Basics Издательство SAP Press 2007 г. - 477 стр.

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B2 (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 видовременных 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 B2;

- ▣ 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.
- Человек и его личная жизнь. Проблема взаимоотношения поколений: родители и дети.
- Язык, нация, культура.
- Путешествия: мы познаём мир.
- Физика. Простое и сложное в природе.
- Цивилизация, государство, личность.
- Химия. Тайны природы и прогресс.
- Увлечения в жизни человека. Может ли хобби стать профессией?
- «Души прекрасные порывы»: зачем нужно искусство?
- Человек и его личная жизнь: мужчина и женщина.
- Наука и религия. Знание и вера.
- Россия: между Востоком и Западом.
- Математика. Универсальный язык знания.
- «Делу время – потехе час»: работа и отдых в жизни человека.
- Научные открытия и экономика.
- Земля – наш общий дом. Проблемы экологии.
- «Физики» и «лирики». Наука и искусство – два способа осмысления мира.
- «Заговори, чтоб я тебя увидел» (Сократ). Речь как характеристика личности. Искусство презентации.
- Наука и служение Отечеству. Гражданская позиция учёного.
- Научный прогресс и природа: проблемы экологии.
- «Он сказал: “Поехали!”»: человек в космосе. Освоение космического пространства.
- Подготовка к защите выпускной работы. Особенности языка и стиля.
- Реферативный обзор и цитирование.
- Композиция научного текста.

- Редактирование научной работы. Правила и критерии.

Основная литература:

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

Социология

Цель дисциплины:

предоставить слушателям теоретический и фактический материал, освещающий предметную область социологии, ее структуру, базовые теории, термины и методологический инструментарий, а также способствовать приобретению практических навыков работы с социологическим материалом. Наряду с изложением общей социологической теории в рамках данного курса предпринята попытка конкретизировать теоретико-методологическое содержание социологии на примере таких предметных областей, как наука и техника.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области социологического знания, а именно: принципов и понятийной структуры социологических концепций, рассматриваемых в рамках настоящего курса;
- формирование навыков к выполнению студентами социальных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основные принципы и понятийную структуру социологических концепций, рассматриваемых в рамках настоящего курса.

Уметь:

ориентироваться в системе социологического знания.

Владеть:

базовым понятийным аппаратом и методологическим инструментарием для работы с теоретическим и практическим материалом социологии.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса

- Социальное знание Древнего мира
- Возникновение и развитие социологии в Новое время
- Социологические теории
- Социологические методы и подходы
- Социология научного знания
- STS (Science & Technology Studies): междисциплинарный подход к исследованию науки и техники.

Основная литература:

1. Социология [Текст] : учеб. пособ. :рек. УМО вузов России по образованию в обл. социологии Мин-ва обр. РФ / Ю. И. Рысь, В. Е. Степанов .— 2-е изд. — М. : "Дашков и К", 2005 .— 518 с.

Теоретические основы компьютерной безопасности

Цель дисциплины:

Данный курс предоставляет слушателям начальное ознакомление с темой информационной безопасности при обращении с компьютерной техникой и программным обеспечением и, в особенности, в области применения различных сетевых технологий. Во время чтения данного курса будет показана важность обеспечения безопасности в системах обработки информации, а в

частности, применение защищенных операционных систем и приложений, сетевой безопасности, криптографии, протоколов безопасного обмена данными и т.п.

Общей задачей курса можно назвать предоставление студенту базиса для понимания истоков происхождения проблемы информационной безопасности, проникновение сутью всей важности данного предмета. Эти знания послужат в дальнейшем в качестве фундамента для последующего изучения и углубления в конкретные аспекты данной предметной сферы. Или же, просто для повышения эффективности оценки со стороны прослушавшего курс по отношению к конкретным решениям по безопасности.

Задачи дисциплины:

- Понимание важности информационной безопасности и ее влияния на быстро изменяющийся вокруг нас мир
- Установление ключевых моментов информационной безопасности и того, как они работают. В том числе, как основное направление, определение угроз по отношению к информационным системам и понимание механизмов противодействия им.
- Научиться проводить критический анализ ситуаций использования компьютерной техники, с распознаванием проблемных моментов и последствий их проявлений с различных точек зрения.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики и информатики;
- ☐ порядки численных величин, характерные для различных разделов информатики;
- ☐ современные проблемы физики, математики; информатики;
- ☐ основы сетевого взаимодействия, типы локальных и глобальных сетей, и экспериментальные физические методы лежащие в основе их работы;
- ☐ конституциональные основы компьютерных сетей.

Уметь:

- ☐ выделять существенное при моделировании реальных сетевых ситуаций;
- ☐ пользоваться своими знаниями для решения прикладных технологических 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;
- ☐ 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 освоения большого объема информации;
- ☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- ☐ культурой постановки и моделирования сетевых задач;
- ☐ навыками грамотной обработки результатов и сопоставления с теоретическими данными;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками теоретического анализа реальных сетевых задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса

- Введение в предмет.
- Теория информационной безопасности и методология защиты информации.
- Основные понятия теории информационной безопасности. Угрозы информационной безопасности. Обнаружение вторжения.
- Ключевые методы защиты и общие вопросы формирования информационной безопасности.
- Криптографические методы и средства обеспечения информационной безопасности.
- Программно-аппаратная защита информации. Системы защиты.
- Защита информации от утечки по техническим каналам передачи данных. Контроль защищенности.
- Технологии построения защищенных систем.
- Аудит объектов информатизации согласно требованиям информационной безопасности. Сопровождение аттестованных объектов информатизации.

Основная литература:

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. Издание четвертое. СПб. : Издательство "Питер", 2010.

2. Кульгин М. В. Технологии корпоративных сетей. СПб. : Издательство “Питер”, 2001.
3. Степанов Е., Корнеев И. Информационная безопасность и защита информации. Инфра-М, 2001. - ISBN 5-16-000491-2.
4. Норткат С., Купер М., Фирноу М., Фредерик К. Анализ типовых нарушений безопасности в сетях. М. : Издательский дом “Вильямс”, 2002.
5. Зиглер Р. Брандмауэры в Linux. М. : Издательский дом “Вильямс”, 2001.

Теория автоматического регулирования и управления

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с основами классической теории автоматического регулирования и управления, некоторыми разделами современной теории управления, а также приобретение необходимых навыков и умений.

Задачи дисциплины:

- создание в базе знаний студентов необходимой основы для восприятия ими общефакультетских курсов «Динамика полета», «Введение в механику полета» и «Техника и методика аэрофизического и динамического эксперимента», а также специальных курсов на базовых кафедрах (таких как «Системы управления летательных аппаратов» и др.).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☐ современную проблематику теории управления;
- ☐ постановку проблем физико-математического моделирования;
- ☐ о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

- ☐ эффективно использовать на практике теоретические основы науки об управлении;

☐ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных управленческих задач.

Владеть:

☐ методологией решения задач анализа и синтеза систем автоматического управления;

☐ навыками самостоятельной работы на программном комплексе MATLAB.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия теории автоматического управления. Преобразования Лапласа, основные теоремы.
- Преобразования Лапласа, основные теоремы. Передаточная функция. Временные и частотные характеристики.
- Типовые звенья и их классификация. Основные характеристики систем автоматического управления (САУ). Передаточные функции и частотные характеристики системы.
- Устойчивость САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.
- Точность САУ. Статические и астатические системы. Коэффициенты ошибок.
- Качество переходного процесса. Основные показатели переходного процесса, их оценка.
- Задача синтеза (области низких и средних частот).
- Метод корневого годографа. Свойства и построение корневых годографов.
- Нелинейные системы. Основные понятия, виды нелинейностей. Методы анализа нелинейных систем.
- Линеаризация существенных нелинейностей. Метод гармонического баланса. Устойчивость автоколебательного режима. Вынужденные колебания в нелинейных системах.
- Статистическое описание случайных процессов. Характеристики случайных процессов. Векторные случайные процессы. Классификация случайных процессов. Спектральная плотность стационарных случайных процессов.
- Методы статистического анализа и оценка точности линейных систем.
- Методы статистического анализа нелинейных систем. Статистическая линеаризация.

Основная литература:

1. Теория автоматического управления [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие для вузов. Т. 1. Линейные системы / Д. П. Ким .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2007 .— 328 с.
2. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева .— М. : Физматлит, 2007 .— 168 с.
3. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. П. Ким .— М. : Физматлит, 2008 .— 328 с.

4 Современные системы управления [Текст] = Modern control systems / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. Б. И. Копылова .— Научное изд. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004 .— 832 с.

Теория вероятностей

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами теории вероятностей и подготовка к изучению других математических курсов – математической статистики, уравнений математической физики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в теории вероятностей;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в теории вероятностей;
- приобретение навыков в применении методов теории вероятностей в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- фундаментальные понятия, законы теории вероятностей;
- современные проблемы соответствующих разделов теории вероятностей;
- понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;
- аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач теории вероятностей.

Уметь:

- использовать свои знания для решения прикладных задач теории вероятностей;
- самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории вероятностей, в том числе и

нестандартных, и проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

☐ точно представить математические знания в теории вероятностей в устной и письменной форме.

Владеть:

-навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);

-навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин, умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);

-культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования методов теории вероятностей;

-предметным языком теории вероятностей и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аксиоматика теории вероятностей.
- Последовательности испытаний.
- Предельные теоремы теории вероятностей.
- Случайные величины

Основная литература:

1. Ширяев А. Н. Вероятность. В 2-х кн. 3-е изд. М.: МЦНМО, 2004.

2. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. 8-е изд. М.: УРСС, 2005.

3. Севастьянов Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики. 2-е изд. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.

4. Боровков А. А. Теория вероятностей. 4-е изд. М.: Эдиториал УРСС, 2003.

Теория матриц

Цель дисциплины:

- формирование мировоззрения в тематических областях естественнонаучных знаний, связанных с изучением свойств конечных или бесконечных структур, связанных с применением понятий вектора и матрицы;
- формирование базовых знаний для дальнейшего использования в других областях математики и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности понимать, совершенствовать и применять на практике современный математический аппарат.

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными тематическими областями, в которых возникает необходимость применения аппарата теории матриц;
- формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по применению основных методов решения характерных математических задач теории матриц;
- формирование общематематической культуры, умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи и аналогии между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для самостоятельного решения задач и анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- операции над матрицами (произведение, кронекеровское произведение);
- свойства кронекеровского произведения матриц, вычисление определителя;
- методы построения LU и LDU разложения матрицы с ненулевыми главными угловыми минорами;
- формулу для интерполяционного многочлена Лагранжа и процедуру построения интерполяционного многочлена Лагранжа-Сильвестра ;
- операции с блочными матрицами и обобщенный алгоритм Гаусса, обращение блочных матриц

и вычисление их определителей;

– формулу Бине-Коши;

– процедуру решения матричного уравнения $AXB=C$ с привлечением понятия кронекеровского произведения;

– понятие идеала в множестве многочленов и представление наибольшего общего делителя системы многочленов;

– лямбда матрицы, правое и левое деление и теорему Безу;

– аннулирующий минимальный скалярный многочлен, его выражение через наибольший общий делитель элементов присоединенной матрицы, теорему Гамильтона-Кели, нахождение присоединенной матрицы по характеристическому многочлену;

– понятия ядра, образа, инвариантного подпространства преобразования, инвариантность ядра и образа для коммутирующих операторов;

– теорему о разложении пространства в прямую сумму инвариантных подпространств;

– теорему Гершгорина и достаточное условие невырожденности матрицы;

– построение характеристического уравнения для многочлена от оператора;

– нильпотентный оператор, критерий нильпотентности, структура нильпотентного оператора, циклические пространства;

– линейную независимость векторов относительно подпространства, базис относительно подпространства, прямая сумма подпространств;

– корневые подпространства, высота корневого вектора;

– разложение пространства в прямую сумму корневых подпространств, выбор базиса в корневом подпространстве, собственные и присоединенные вектора;

– связь характеристических чисел матриц AB и BA ;

– понятие функции от матриц, значение функции на спектре матрицы;

– теорему Пифагора для объема m -мерного параллелепипеда в n -мерном пространстве.

Уметь:

– применять метод исключения Гаусса;

– выполнять LU и LDU разложения матриц;

– пользоваться кронекеровским произведением матриц, в частности, вычислять определитель кронекеровского произведения;

– решать уравнение типа $AXB=C$, используя кронекеровское произведение;

– использовать блочные операции для вычисления определителя и обращения матриц;

- пользоваться неравенством Сильвестра для оценки ранга произведения матриц;
- доказывать, что а) идеал в множестве многочленов является главным идеалом, б) наибольший общий делитель системы многочленов может быть по ним разложен;
- вычислять минимальный аннулирующий многочлен матрицы;
- находить присоединенную матрицу по характеристическому многочлену;
- приводить оператор к диагональному виду в случае, если он диагонализуем;
- доказывать невырожденность матрицы, используя теорему Гершгорина;
- оценивать расположение характеристических чисел оператора на комплексной плоскости;
- находить характеристические числа многочлена от оператора;
- находить характеристический многочлен AB , зная характеристический многочлен BA ;
- строить интерполяционные многочлены Лагранжа и Лагранжа-Сильвестра;
- приводить оператор к Жордановой форме, находя базис из цепочек собственных и присоединенных векторов;
- вычислять целые функции от матриц по значению их на спектре матрицы.

Владеть:

- методами блочных операций с матрицами;
- методами вычисления определителей:
- алгоритмом LU и LDU разложений;
- алгоритмом решения матричного уравнения $AXB=C$ с использованием кронекеровского произведения;
- методом оценки расположения характеристических чисел с применением теоремы Гершгорина;
- алгоритмом построения интерполяционного многочлена Лагранжа-Сильвестра;
- алгоритмом вычисления целой функции от матрицы по ее значению на спектре;
- построения Жорданова базиса.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метод исключения Гаусса. Разложение матриц на треугольные множители. LU и LDU разложения матрицы, их единственность. Скелетное разложение матрицы.
- Формула Бине-Коши. Ранг произведения матриц. Суммы главных миноров матриц AB и BA . Формула Бине-Коши и теорема Пифагора для объема параллелепипеда. Формула Лапласа.
- Операции с блочными матрицами. Обобщенный алгоритм Гаусса. Вычисление определителей некоторых блочных матриц. Обращение блочных матриц. Обратная к

блочно-треугольной матрице. Циклические матрицы и операции с ними. Обратная к циклической матрице.

- Сложение и умножение линейных операторов. Неравенство Сильвестра.
- Кронекеровское произведение матриц и его свойства. Решение уравнения $AXB=C$.
- Многочлены. Идеал в множестве многочленов. Главный идеал. Выражение для наибольшего общего делителя. Многочлен от оператора. Ядро наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного операторных многочленов.
- Матрицы. Правое и левое деление. Теорема Безу. Аннулирующий многочлен. Его существование. Теорема Гамильтона-Кели. Присоединенная матрица и минимальный аннулирующий многочлен. Нахождение присоединенной матрицы по характеристическому многочлену.
- Ядро и образ оператора. Инвариантное подпространство. Индуцированный оператор. Разложение пространства в прямую сумму инвариантных подпространств. Коммутирующие операторы, инвариантность ядра и образа. Характеристические числа, собственные вектора и характеристический многочлен оператора. Диагонализуемые операторы. Теорема Гершгорина. Достаточное условие невырожденности матрицы. Многочлен от оператора, его характеристический многочлен. Связь характеристических многочленов матриц AB и BA . Нильпотентный оператор. Критерий нильпотентности. Структура нильпотентного оператора. Циклические пространства.
- Линейная независимость векторов относительно подпространства. Базис относительно подпространства. Сумма и прямая сумма подпространств. Корневые подпространства. Высота корневого вектора. Разложение пространства в прямую сумму корневых подпространств. Выбор базиса в корневом подпространстве. Собственные и присоединенные вектора. Верхняя и нижняя Жорданова форма матрицы оператора.
- Приведение матрицы оператора к верхнему треугольному виду.
- Интерполяционные многочлены Лагранжа и Лагранжа-Сильвестра. Функции от матриц. Значение функции на спектре матрицы.

Основная литература:

1. Гантмахер, Ф. Р. Теория матриц [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ф. Р. Гантмахер .— 5-изд. — М. : Физматлит, 2004 .— 560 с. + pdf-версия. - Библиогр.: с. 539-554. - Предм. указ.: с. 555-559. - [Б.т.].-ISBN 5-9221-0524-8 (в пер.)
2. Ланкастер, П. Теория матриц [Текст] / П. Ланкастер ; пер. с англ. С. П. Демушкина .— 2-е изд. — М. : Наука, 1982 .— 269 с. : ил. - Алф. указ.: с. 266-269. - 21000 экз
3. Халмош,, П. Конечномерные векторные пространства [Текст] / П. Халмош ; пер. с англ. Д. Ф. Борисовой, Д. А. Райкова .— М. ; Ижевск : Регулярная хаотическая динамика, 2002 .— 264 с. - Прилож.: с. 251-256. - Библиогр.: с. 257-258. - Предм. указ.: с. 259-262. - ISBN 5-93972-175-3.
4. Беллман, Р. Введение в теорию матриц [Текст] : монография / Р. Беллман ; пер. с англ. под ред. В. Б. Лидского .— 2-е изд. — М. : Наука, 1976 .— 352 с. - Библиогр. в конце глав. - Предм.

указ.: с. 349-351. - 28 000 экз.

5. Воеводин, В. В. Линейная алгебра [Текст] : учеб. пособие для вузов : доп. М-вом высш. и сред. спец. образов. СССР / В. В. Воеводин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1980. — 400 с. - Предмет. указ.: 397-400. - 35 000 экз. (в пер.).

6. Беклемишев, Д. В. Дополнительные главы линейной алгебры [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. В. Беклемишев. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Лань, 2008. — 496 с. - Библиогр.: с. 481-484. - Предм. указ.: с. 485-488. - 1500 экз. - ISBN 978-5-8114-0811-5 (в пер.).3.

Теория функций комплексного переменного

Цель дисциплины:

изучение методов и овладение аппаратом анализа функций комплексного переменного для их применения при решении задач математической физики, гидродинамики, аэродинамики и др.

Задачи дисциплины:

- изучение свойств регулярных функций, разложение регулярных функций в кольцо в виде суммы ряда Лорана;
- умение исследовать изолированные особые точки функции и применять теорию вычетов для вычисления интегралов, в том числе и несобственных интегралов от функций действительного переменного;
- владение методом конформных отображений при решении задач уравнений математической физики на плоскости.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- условия Коши-Римана, интегральную теорему Коши, интегральную формулу Коши;
- критерии регулярности функций: теоремы Морера и Вейерштрасса, представление регулярной функции, заданной в кольце, в виде суммы ряда Лорана; типы изолированных особых точек;

- понятие вычета в изолированной особой точке;
- теорему Коши о вычислении интегралов через сумму вычетов;
- понятие регулярной ветви многозначной функции;
- понятие конформного отображения, дробно-линейные функции и функции Жуковского;
- теорему Римана о конформной эквивалентности односвязных областей;
- решение классической задачи Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости методом конформных отображений.

Уметь:

- представлять регулярную функцию, определенную в кольце, в виде суммы ряда Лорана;
- находить и исследовать изолированные особые точки функции;
- применять теорию вычетов для вычисления интегралов, в том числе и несобственных интегралов от функций действительного переменного;
- находить функции, осуществляющие конформные отображения заданных областей; применять метод конформных отображений при решении задачи Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости.

Владеть:

- методами комплексного анализа, применяемыми при вычислении интегралов с помощью вычетов;
- методами комплексного анализа, применяемыми при решении задач гидродинамики, аэродинамики, математической физики и др.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементарные функции комплексного переменного, их дифференцируемость и интегрируемость по контуру. Условия Коши-Римана. Теорема об обратной функции. Многозначные функции. Главные регулярные ветви n -функций и n -логарифмов. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.
- Степенные ряды. Ряд Тейлора для регулярной функции. Ряд Лорана для регулярной функции в кольце.
- Изолированные особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов.
- Целые и мероморфные функции. Их свойства. Понятие об аналитическом продолжении. Особые точки аналитических функций. Принцип аргумента. Теорема Руше.
- Геометрические принципы регулярных функций. Конформные отображения в расширенной комплексной плоскости.
- Классическая задача Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости.

Основная литература:

1. Половинкин Е.С. Лекции по теории функций комплексного переменного. – М.: ФИЗМАТКНИГА, 2003.
2. Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. Теория функций комплексного переменного. – М. : Бином, 2002.
3. Горяйнов В.В. Курс лекций по теории функций комплексного переменного.- Волгоград: Издательство Волгоградского государственного университета, 1998.-124 с.
4. Шабунин М.И., Половинкин Е.С., Карлов М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. – М.: Бином, 2006.

Техника и методика аэродинамического эксперимента

Цель дисциплины:

Изучение техники и методики экспериментальных исследований в аэродинамических трубах.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области аэродинамического эксперимента;
- приобретение теоретических знаний в области методики обработки результатов экспериментальных исследований;
- знакомство с первичными преобразователями и измерительными системами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ технику и методику экспериментальных исследований в аэродинамических трубах с применением тензодинамометров;
- ▣ методы визуализации течений газа на поверхности.

Уметь:

- ▣ обрабатывать результаты эксперимента в аэродинамической трубе с применением тензодинамометра;

- ☐ абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических 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;
- ☐ 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 освоения большого объема информации;
- ☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- ☐ культурой постановки и моделирования физических задач;
- ☐ навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ методами определения поправок к результатам измерений первичных преобразователей;
- ☐ методами учета влияния поддерживающих устройств и границ потока на аэродинамические характеристики моделей летательных аппаратов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Экспериментальные установки ведущих аэродинамических центров мира.
- Методика обработки данных тензометрического эксперимента. Методика первичной обработки данных эксперимента с применением тензодинамометра. Поправки на влияние температуры на показания тензодинамометра.
- Механические и тензометрические весы.
- Определение поправок на влияние веса модели и динамометра к показаниям тензодинамометра.
- Первичные преобразователи в аэродинамическом эксперименте.

- Влияние границ потока и поддерживающих устройств на аэродинамические характеристики моделей.
- Влияние границ потока и поддерживающих устройств.
- Методика вторичной обработки данных весового эксперимента. Поправки на скос потока, донное сопротивление, внутреннее сопротивление протоков, малые изменения чисел Re и M от заданных.
- Методы визуализации течений газа на поверхности.
- Погрешности измерения в аэродинамическом эксперименте.
- Техника и методика испытаний в гиперзвуковых трубах.

Основная литература:

1. С.М. Горлин, И.И. Слезингер. Аэродинамические измерения. М.Наука,1964
2. А.К. Мартынов. Экспериментальная аэродинамика. М., Оборонгиз, 1950
3. ЦАГИ – Основные этапы научной деятельности 1993 – 2003. М., Физматлиз, 2003
4. Харитонов А.М. Техника и методика аэрофизического эксперимента. Новосибирск, Из-во НГТУ, 2005.

Техника и методика эксперимента в гиперзвуковых установках

Цель дисциплины:

- знакомство студентов, имеющих общее представление о технике и методике аэрофизического эксперимента, с предназначением, физическими принципами работы и конструкцией гиперзвуковых установок, особенностями подготовки и проведения испытаний в них и обработки результатов.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов целостного представления о предназначении, физических принципах работы и конструкции основных гиперзвуковых установок;
- изучение студентами технологий получения точных и надежных аэротермодинамических характеристик гиперзвукового летательного аппарата на базе данных трубного эксперимента на

основных этапах разработки нового образца авиационной техники;

- приобретение студентами навыков анализа первичных экспериментальных данных и введения основных поправок, учитывающих систематические погрешности эксперимента;
- освоение студентами основ оптимального планирования гиперзвукового эксперимента, обеспечивающего максимальную информативность при ограниченных ресурсах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ основные виды гиперзвуковых аэродинамических установок и их особенности;
- ▣ виды аэрофизического эксперимента и требования к точности и повторяемости измеряемых величин;
- ▣ основные проблемы моделирования обтекания при гиперзвуковых скоростях;
- ▣ физические явления, лежащие в основе экспериментальных методов исследования аэродинамических характеристик моделей ГЛА;
- ▣ источники систематических погрешностей при проведении эксперимента в АДТ и методы учета этих погрешностей.

Уметь:

- ▣ анализировать результаты аэродинамического эксперимента на этапах как первичной, так и вторичной обработки экспериментального материала;
- ▣ пользоваться полученными ранее знаниями для решения прикладных задач методики аэродинамического эксперимента;
- ▣ оценивать значимость различных видов погрешностей, определять их источники и вводить основные поправки к первичным экспериментальным данным;
- ▣ оптимальным образом планировать аэродинамический эксперимент.

Владеть:

- ▣ навыками использования необходимого математического аппарата для решения соответствующих прикладных задач;
- ▣ навыками самостоятельной работы с источниками;
- ▣ знаниями, необходимыми для понимания и анализа физических процессов и явлений, происходящих в условиях эксперимента;
- ▣ навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления их с

теоретическими данными;

□ основными методами и средствами измерения параметров эксперимента.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводно-обзорная лекция об основных объектах исследований и задачах аэрофизического эксперимента в гиперзвуковых установках.
- Особенности экспериментального моделирования в наземных гиперзвуковых установках. Теория размерности и подобия, основные критерии подобия в гиперзвуковом эксперименте.
- Виды испытаний в гиперзвуковых установках. Классические методы визуализации обтекания при гиперзвуковых испытаниях.
- Особенности техники и методики весовых измерений в гиперзвуковых установках.
- Особенности техники и методики измерений давления и пульсаций давления в гиперзвуковых установках.
- Техника и методика тепловых измерений в гиперзвуковых установках.
- Импульсные аэродинамические трубы (на примере ИТ-2, ИТ-302, F4) . Техника и методика испытаний в импульсных трубах.
- Ударные трубы и трубы Людвига (на примере УТ-1М, НЕГ. Техника и методика испытаний в ударных трубах.
- Характерные примеры проведения испытаний и обработки результатов измерений в ударных трубах.
- Предназначение, физический принцип работы и конструкция гиперзвуковых аэродинамических установок с кауперным подогревателем (на примере Т-116).
- Предназначение, физический принцип работы и конструкция гиперзвуковых аэродинамических установок с электродуговым подогревателем (на примере Т-122 и Т-117).
- Техника и методика испытаний в гиперзвуковых установках с электродуговым подогревателем (на примере Т-122 и Т-117). Характерные примеры проведения испытаний и обработки результатов измерений в Т-122 и Т-117.
- Аэродинамические трубы адиабатического сжатия. Плазмотроны. Вакуумные АДТ.
- Гиперскоростные аэродинамические трубы с МГД ускорением потока. Баллистические трасы.

Основная литература:

1. А.М. Харитонов. Техника и методы аэрофизического эксперимента. Новосибирск.

Издательство НГУ, 2005.

Технологии программирования

Цель дисциплины:

ознакомление с современными технологиями разработки системного программного обеспечения и изучение основных подходов разработки системного программного обеспечения для новых архитектур.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области разработки системного программного обеспечения;
- приобретение теоретических знаний в области технологий оптимизаций программного обеспечения;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области системного программирования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные инструменты и технологии, составляющие понятие системного программного обеспечения;
- основные технологические процессы, связанные с разработкой нового программного обеспечения для новых архитектур;
- современные проблемы программирования для новых архитектур;
- основные методы оптимизации программного обеспечения на этапе компиляции;
- основы обеспечения качества при разработке программного обеспечения;

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- свайвать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

- работать на современном, в том числе и уникальном оборудовании с использованием современных инструментов и технологий программирования;

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет;
- культурой постановки и проектирования задач по разработке программного обеспечения;
- навыками использования современных инструментов программирования;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Архитектуры и системное и прикладное программное обеспечение
- Виртуализация и двоичная трансляция.
- Компиляторы и технологии оптимизирующей компиляции.
- Компиляторы и технологии оптимизирующей компиляции
- Системы программирования.
- Тестирование и верификация разрабатываемого программного обеспечения.

Основная литература:

1. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ахо, А. В. [и др.] ; [пер. с англ. и ред. И. В. Красикова] .— 2-е изд. — М. : Вильямс, 2011 .— 1184 с.

Уравнения математической физики

Цель дисциплины:

Изучение методов решения и исследования уравнений в частных производных второго порядка, а также интегральных уравнений, которыми описываются процессы и явления в гидродинамике, аэродинамике, теории упругости, квантовой механике, электродинамике, астрофизике и др.

Задачи дисциплины:

- изучение различных типов линейных дифференциальных уравнений с частными производными и свойств решений краевых задач для этих уравнений, характерных для каждого типа;
- изучение корректных постановок краевых задач для линейных дифференциальных уравнений с частными производными разных типов;
- овладение аналитическими методами решения краевых задач для линейных дифференциальных уравнений с частными производными.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных;
- определение характеристической поверхности;
- основные краевые задачи для уравнений гиперболического типа, параболического типа, эллиптического типа;
- понятие классического и обобщённого решений, корректность обобщённого решения;
- преобразование Фурье и свёртку обобщённых функций из пространства Шварца;
- понятие фундаментального решения (функции Грина) линейного дифференциального оператора, и его применение для построения обобщённого решения;
- фундаментальные решения волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Лапласа;
- формулы Даламбера, Пуассона, Кирхгофа решения задачи Коши для волнового уравнения;
- формулу Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности;
- метод Фурье решения смешанных задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на отрезке;
- функции Бесселя и метод Фурье решения смешанных задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения в круге;
- метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в круге и кольце;
- сферические функции и метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в шаре;
- гармонические функции и их свойства;

- ☐ формулу Пуассона решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре;
- ☐ основные свойства оператора Лапласа при однородных краевых условиях;
- ☐ первую и вторую формулы Грина;
- ☐ интегральные уравнения Фредгольма второго рода с квадратично-интегрируемыми ядрами, теоремы Фредгольма.

Уметь:

- приводить линейные уравнения в частных производных к каноническому виду, в частности выписывать характеристическое уравнение (в случае двух переменных), и представлять решение через характеристические переменные;
- находить решение смешанной задачи волнового уравнения для полубесконечной струны;
- строить фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с постоянными коэффициентами, используя преобразование Фурье обобщённых функций;
- вычислять свёртку финитной обобщённой функции с произвольной, и строить обобщённое решение линейного уравнения в частных производных с финитным источником;
- применять метод Фурье для построения решений смешанных задач на отрезке, в кольцевых областях, а также в задачах, где используются функции Бесселя и сферические функции;
- находить характеристические числа и собственные функции, а также решать интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром;
- строить для интегрального уравнения Фредгольма с квадратично-интегрируемым ядром эквивалентное интегральное уравнение с вырожденным ядром.

Владеть:

- специальными частными методами, применяемыми при построении решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения и трехмерного уравнения теплопроводности, в частности, в случае полиномиальных начальных данных;
- методами вычисления обобщенных производных и методами отыскания преобразования Фурье обобщённых функций;
- методами вычисления фундаментального решения линейного дифференциального оператора с постоянными коэффициентами;
- методами вычисления резольвенты самосопряжённого интегрального оператора с квадратично-интегрируемым ядром.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Классическая постановка основных краевых задач математической физики. Классификация линейных уравнений в частных производных.
- Классическая задача Коши для уравнения колебаний струны, формула Даламбера.
- Обобщённое решение (по Л. Шварцу) и его корректность.
- Теория обобщённых функций: пространство Шварца, преобразование Фурье и свёртка обобщённых функций.
- Фундаментальное решение (функция Грина) линейного дифференциального оператора.
- Обобщённая задача Коши и её корректность.
- Волновое уравнение: фундаментальное решение и задача Коши.
- Уравнение теплопроводности: фундаментальное решение и задача Коши.
- Метод Фурье решения смешанных начально-краевых задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
- Метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в круге, кольце и шаре.
- Интегральные уравнения Фредгольма второго рода с квадратично-интегрируемым ядром
- Задача Штурма–Лиувилля.
- Гармонические функции и краевые задачи для уравнения Лапласа в трёхмерном случае.

Основная литература:

1. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1988.
2. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. – М.: Физматлит, 2008.
3. Михайлов В.П. Лекции по уравнениям математической физики. – М.: Физматлит, 2001.
4. Уроев В.М. Уравнения математической физики. – М., ИФ Яуза, 1998.

Физическая культура

Цель дисциплины:

Сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре.

Задачи дисциплины:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

Уметь:

Использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

Владеть:

Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка

Основная литература:

- 1 Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. Athletes Training in the XXI Century. Scientific Basis and Training Structure. Автор: Иссурин В.Б. ISBN: 9785906839572; 2016 г. Издательство: Спорт
- 2 Физическая культура студента - М., ГАРДАРИКИ, 2000.

Философия

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах и направлениях истории философии, о характере современной философской культуры, способствовать формированию и совершенствованию навыков самостоятельного аналитического мышления в сфере гуманитарного знания, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям современного информационного общества.

Задачи дисциплины:

- формирование системы целостного мировоззрения с естественнонаучными, логико-математическими, философскими и социо-гуманитарными компонентами
- овладение навыками рациональной дискуссии, рациональной реконструкции и критического анализа текста
- изучение различных стилей философского мышления, базовых философских категорий и понятий.
- изучение общенаучных и философских методов исследования

В результате обучения студент:

— должен приобрести теоретические представления о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, особенностях функционирования знания в прежние исторические эпохи и в современном обществе, о системах религиозных, нравственных и интеллектуальных ценностей, их значении

в истории общества и в различных культурных традициях;

— должен понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;

— быть знакомым с важнейшими сферами гуманитарного и социально-экономического знания, основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных наук;

— понимать смысл соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, суть традиции философского осмысления исторического процесса, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;

— знать и понимать диалектику формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох;

— иметь представление о философских концепциях сознания, проблеме бессознательного, о роли сознания и самосознания в индивидуальном опыте, социальной жизни и культурном творчестве.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные разделы и направления, категории и понятия истории философии и философского анализа социальных, научных и общекультурных проблем в объеме, необходимом для профессиональной деятельности и формирования мировоззренческих позиций гражданина.

Уметь:

Организовывать систему своей деятельности, направленной на решение практических и теоретических задач с учётом историко-культурного и философского контекста их возникновения.

Снимать в своей практической деятельности барьеры узкой специализации, мыслить междисциплинарно, выявлять гносеологические истоки проблем и помещать их в ценностный

контекст человеческой культуры.

Владеть:

Навыками аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; логическими методами анализа текстов и рассуждений; навыками критического восприятия информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Философия

Основная литература:

Антология мировой философии. В 4-х томах. – М., 1969–1972.

Хрестоматия по истории философии // Учебное пособие для вузов в 2-х частях. – М., 1994.

Античная и средневековая философия

Августин Аврелий. Исповедь. – М., 1991.

Августин Блаженный. Творения в 4 томах. – СПб-К., 1998.

Ансельм Кентерберийский. Сочинения. – М., 1995.

Аристотель. Сочинения в 4 томах. – М., 1975–1983.

Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. – М., 1979.

Мистическое богословие. – К., 1991.

Платон. Сочинения. В 3-х томах. – М., 1968–1972.

Плотин. Избранные трактаты в 2 частях. – М., 1994.

Прокл. Комментарий к первой книге “Начал” Эвклида. Введение. – М., 1994.

Фома Аквинский. О сущем и сущности // Историко-философский ежегодник-88. – М., 1988.

Фрагменты ранних греческих философов. Ч. 1. – М., 1991.

Философия эпохи Ренессанса и Нового времени

Беркли Дж. Сочинения. – М., 1978.

Бэкон Ф. Сочинения в 2-х томах. – М., 1978.

Гоббс Т. Сочинения в 2-х томах. – М., 1989–1991.

Гольбах П.А Избранные произведения в 2-х тт. – М., 1963.

Декарт Р. Сочинения в 2-х томах. – М., 1989–1992.

Дидро Д. Сочинения в 2-х томах. – М., 1986–1988.

Ламетри Ж. Сочинения. – М., 1983.

Лейбниц Г.В. Сочинения в 4-х томах. – М., 1982–1989.

Локк Дж. Сочинения в 3-х томах. – М., 1988.

Макиавелли Н. Государь. – М., 1990.

Монтень М. Избранное. – М., 1988.

Николай Кузанский. Сочинения в 2-х томах. – М., 1979–1980.

Спиноза Б. Избранные произведения в 2-х тт. – М., 1957.

Юм Д. Сочинения в 2-х томах. – М., 1966.

Юм Д. Исследование о человеческом разумении. – М., 1995.

Немецкая классическая философия

Гегель Г. Энциклопедия философских наук. В 3-х тт. – М., 1974–1977.

Гегель Г.. Лекции по истории философии. В 3-х тт. – СПб., 1993–1995.

Кант И. Критика чистого разума. – М., 1994.

Кант И. Критика способности суждения. – М., 1995.

Фейербах Л. Избранные философские произведения. – М., 1955.

Шеллинг Ф. Сочинения в 2-х томах. – М., 1987–1989.

Философия XIX–XX веков

Барт Р. Избранные работы. – М., 1994.

Бодрийяр Ж. Система вещей. – М., 1995.

Вебер М. Избранные произведения. – М., 1990.

Витгенштейн Л. Философские работы. Ч. 1. – М., 1994.

Гадамер Х.-Г. Истина и метод. – М., 1998.

Гуссерль Э. Философия как строгая наука. – Новочеркасск, 1994.

Деррида Ж. Позиции. – К., 1996.

Камю А. Бунтующий человек. – М., 1990.

Кьеркегор С. Страх и трепет. – М., 1993.

Маритен Ж. Философ во граде. – М., 1994.

Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Тт. 3, 20, 42, 46, ч. 1.

Марсель Г. Трагическая мудрость философии. – М., 1995.

Мунье Э. Персонализм. – М., 1992.

Ницше Ф. Сочинения в 2-х томах. – М., 1990.

Ортега-и-Гассет Х. Что такое философия? – М., 1993.

Проблема человека в западной философии. – М., 1988.

Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. – М., 1998.

Функциональный анализ

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами функционального анализа и подготовка к изучению других математических курсов – теории оптимизации, уравнений математической физики, нелинейных уравнений математической физики, а также подготовка слушателей к дальнейшей самостоятельной работе при решении задач прикладной математики и информатики.

Задачи дисциплины:

- ☐ освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) функционального анализа;
- ☐ приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в решении задач функционального анализа;
- ☐ приобретение навыков в применении методов функционального анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия и теоремы функционального анализа;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов функционального анализа;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач функционального анализа.

Уметь:

- ☐ использовать свои знания для решения прикладных задач функционального анализа;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач функционального анализа, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☐ точно представить математические знания функционального анализа в устной и письменной форме.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин, умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования методов функционального анализа;
- ☐ предметным языком функционального анализа и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метрическое пространство
- Конечномерное евклидово пространство
- Бесконечномерное евклидово пространство
- Банахово пространство
- Гильбертово пространство

Основная литература:

1. Люстерник Л.А., Соболев В.И. – Элементы функционального анализа. – М.: Наука, 1965.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. - Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1972.

Численные методы

Цель дисциплины:

Сформировать у студентов систематическое представление о

- 1) методах приближенного решения наиболее распространенных базовых типов математических задач;
- 2) источниках погрешностей и методах их оценки;
- 3) методах решения актуальных прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- 1) Освоение материала охватывающего основные задачи и методы вычислительной математики.
- 2) формирование целостного представления о численных методах решения современных научных прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

Область применения, теоретические основы, основные принципы, особенности и современные тенденции развития методов вычислительной математики.

Уметь:

Применять методы численного анализа для приближенного решения задач в области своей научно-исследовательской работы.

Владеть:

Программными средствами разработки вычислительных алгоритмов и программ, способами их отладки, тестирования и практической проверки соответствия реализованного алгоритма теоретическим оценкам.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементарная теория погрешностей
- Чувствительность решения СЛАУ к погрешностям задания правой части.
- Прямые и итерационные методы решения СЛАУ.
- Итерационные методы решения СЛАУ вариационного типа.
- Метод наименьших квадратов

- Интерполяция. Многочлены Чебышева. Обусловленность задачи интерполяции.
- Численное решение нелинейных алгебраических уравнений. Поиск минимума функции одной переменной. Поиск многомерных минимумов.
- Численное интегрирование.
- Численное решение ОДУ: аппроксимация, устойчивость, сходимость.
- Понятие о жестких системах ОДУ. Неявные методы Рунге-Кутты.
- Многошаговые методы
- Краевые задачи для систем ОДУ.
- Методы решения нелинейных краевых задач.
- Общая теория сходимости разностных схем. Элементы теории Самарского об устойчивости двуслойных схем.
- Квазилинейное уравнение переноса.
- Разностные схемы для волнового уравнения.
- Разностные схемы для систем уравнений в частных производных.
- Численные методы решения уравнений эллиптического типа.
- Методы расщепления при решении многомерных нестационарных задач.

Основная литература:

1. Рябенкий В.С. Введение в вычислительную математику. — М.: Наука–Физматлит, 1994. — 335 с.; 3-е изд. — М.: Физматлит, 2008. — 288 с. — (Физтеховский учебник).
2. Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику. — М.: МФТИ, 1994. — 528 с.; 2-е изд. /под ред. Лобанова А.И. — Долгопрудный: Интеллект, 2008. — 504 с. (Физтеховский учебник).
3. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике. — 3-е изд. — М.: Физматкнига, 2013. — 240 с.
4. Лобанов А.И., Петров И.Б. Лекции по вычислительной математике — М.: Интернет–университет информационных технологий, 2006. — 522 с.
5. Калиткин Н.Н. Численные методы. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 592 с.

Экономика

Цель дисциплины:

- знакомство слушателей с классическими разделами микроэкономического анализа: индивидуальный выбор потребителя и производителя, общее и частичное равновесие в экономике, общественные блага и экстерналии, монополия и стратегические взаимодействия фирм (олигополия).
- формирование навыков правильной постановки задачи по разрешению экономической проблемы в рамках микроэкономической проблематики, а также создания микроэкономической модели и ее анализа;
- приобретение умения анализировать и интерпретировать полученные результаты и формулировать экономические выводы.

Задачи дисциплины:

В результате изучения курса студент должен:

- знать основные результаты современной микроэкономической теории;
- обладать навыками микроэкономического моделирования;
- уметь интерпретировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основные изложенные в курсе концепции микроэкономической теории, а также иметь представление о возможностях применения современной микроэкономической теории для анализа социально-экономических феноменов и современном экономическом мышлении и направлениях развития микроэкономической науки.

Уметь:

моделировать и анализировать ситуации с использованием микроэкономического инструментария, а также интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

логикой микроэкономического анализа и подходами к решению микроэкономических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Предмет микроэкономики. Микроэкономическое моделирование. Методы микроэкономического анализа.
- Теория поведения потребителя.
- Общее равновесие в экономике обмена.
- Теория поведения производителя (фирмы).
- Экономика с производством.
- Рыночные структуры: монополия и олигополия (модель Курно).
- Провалы рынка: общественные блага и экстерналии.
- Провалы рынка: асимметричная информация.
- Выбор в условиях неопределенности.
- Противодействие коррупции

Основная литература:

1. Микроэкономика. Задачи и решения [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Е. А. Левина, Е. В. Покатович ; Гос. ун-т Высшая школа экономики .— 3-е изд. — М. : ВШЭ, 2010 .— 492 с.
2. Микроэкономика: промежуточный уровень [Текст] : сборник задач с решениями и ответами / Т. П. Балакина [и др.] ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" .— М. : Высшая школа экономики, 2013 .— 503 с.
3. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход [Текст] : учебное пособие; рек. М-вом общ. и проф. образов. РФ / Х. Р. Вэриан ; пер. с англ. под ред. Н.Л.Фроловой .— М. : Юнити, 1997 .— 767с.
4. Сборник материалов для изучения курса Макроэкономики [Текст] / основаны на русском переводе книги Р. Дорнбуша и С. Фишера "Макроэкономика" .— М. : ИНФРА-М, 2001 .— 420 с.

Экспериментальная база летных испытаний

Цель дисциплины:

- неформальное ознакомление студентов с экспериментальной базой современного опытного авиационного предприятия, с его наземными техническими средствами, пилотажными стендами, специализированными летающими лабораториями (ЛЛ) и летающими моделями

(ЛМ), с бортовым экспериментальным оборудованием опытного ЛА.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов:
 - со специальными техническими средствами испытательного центра, пилотажными и моделирующими стендами, специальными установками и бортовым экспериментальным оборудованием, используемым при подготовке опытного ЛА к ЛКИ;
 - со специализированными ЛЛ и ЛМ, используемыми при проведении опережающих исследований;
 - со средствами наземного измерительного комплекса, управления лётным экспериментом.
- освоение современного подхода к экспериментальному обеспечению создания и испытаний новой авиационной техники.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные законы подобия в экспериментальной аэродинамике, принципы их выведения;
- организацию и специальные технические средства испытательного центра, назначение и область применения пилотажных и моделирующих стендов, специальных установок и бортовое экспериментальное оборудование, используемое при подготовке опытного ЛА к ЛКИ;
- специализированные ЛЛ и ЛМ, используемыми при проведении опережающих исследований;
- средства наземного измерительного комплекса, управления лётным экспериментом.

Уметь:

- использовать принципы подобия при выборе технических средств лётных испытаний и исследований, формировать законы подобия применительно к используемым средствам (летающие модели, летающие лаборатории и т.д.);
- выбрать наиболее рациональные технические средства (ЛЛ, ЛМ) для проведения тех или иных испытаний и исследований;
- выбрать необходимые средства измерительного комплекса для обеспечения испытаний.

Владеть:

☑ навыками применения основных законов подобия при решении прикладных задач в лётном

эксперименте;

□ основными понятиями теории измерений, использовать их при проведении лётных испытаний и исследований;

□ современными технологиями управляемого лётного эксперимента.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия о лётном эксперименте и его назначении. Экспериментальные исследования на этапах проектирования и лётных испытаний новых ЛА.
- Основы теории подобия, геометрическое, кинематическое, динамическое подобие, основные критерии подобия в аэродинамике, способы их выведения, элементы теории размерностей, П-теорема и её применение для формирования критериев подобия, подобие режимов работы ТРД.
- Оборудование испытательного центра.
- Состав и структура наземного измерительного комплекса, методы и средства определения параметров траектории ЛА, радиотелеметрические системы и их применение при ЛИ.
- Управление лётным экспериментом: технические средства и методы испытаний.
- Дополнительные средства обеспечения испытаний.
- Наземные испытания и исследования, аэродинамические трубы, баллистические и эробаллистические установки, моделирующие и пилотажные стенды.
- Лётные исследования на летающих моделях (ЛМ), оборудование ЛМ, методы исследований, особенности систем измерений, критерии подобия.
- Лётные исследования на летающих лабораториях (ЛЛ), оборудование ЛЛ, методы исследований, особенности систем измерений, критерии подобия. Понятие о лётно-моделирующем комплексе.
- Аэрофизические исследования в полёте (визуализация обтекания, шум на местности и звуковой удар, обледенение).

Основная литература:

1. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике. М.: Изд-во МФТИ, 2000.
2. Завершневу Ю.А. Компьютерное моделирование задач механики полета. Части 1 и 2. М: Изд-во МФТИ, 2013-2014.
3. Горбатенко С.А., Макашов Э.М., Полушкин Ю.Ф., Шефтель Л.В. Механика полета (Общие сведения. Уравнения движения). М.: Машиностроение, 1969.
4. Ефремов А.В., Захарченко В.Ф., Овчаренко В.Н. и др.; под ред. Бюшгенса Г.С. Динамика полета. М.: Машиностроение, 2011.

5. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2014.
6. Черных И.В. SIMULINK: среда создания инженерных приложений. М.: Диалог- МИФИ, 2003.

Языки и методы программирования

Цель дисциплины:

изучение современных подходов в реализации языков программирования, сравнительный анализ языков программирования, решение алгоритмических задач распознавания, порождения и построения в современных языках программирования.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области сравнительного анализа языков программирования (СЯП);
- приобретение теоретических знаний в области анализа языков программирования и основных подходов к анализу алгоритмов построенных на различных языках;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области СЯП;
- формирование навыков применения СЯП при исследовании экспериментальных или экспертных данных при выполнении студентами выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ фундаментальные понятия и методы теории алгоритмов;
- ▣ современные проблемы анализа алгоритмов, постановки задачи, выбора языка программирования, построения полного решения задачи;
- ▣ методы и подходы решения практических алгоритмических задач, от постановки задачи до финального алгоритма;
- ▣ инструментальные языковые средства решения задач построения, распознавания и

порождения;

Уметь:

- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях;
- ☐ делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок;
- ☐ делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- ☐ осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- ☐ планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☐ навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний;
- ☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий;
- ☐ культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа кода и алгоритмов;
- ☐ навыками грамотного анализа кода и алгоритмов задач, оформления результатов анализа и выдачей экспертных оценок по качеству используемого программного кода;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементы теории алгоритмов. Типы задач. Задачи порождения, вычисления, построения. Задачи распознавания, доказательства, проверки.
- Основные объекты формулирования задач. Множества, отношения, алгоритмы.аемые алгоритмами; алгоритмические исчисления.
- Три типа понятия алгоритма: алгоритмические машины; функции, порождаемые алгоритмами; алгоритмические исчисления.

- Машины состояний. Блок-схема алгоритма (логическая структура алгоритма – ЛСА) как граф некоторой машины состояний. Регулярные выражения и алгебра регулярных выражений.
- Модели программы в виде строки Ляпунова (SL). Эквивалентные преобразования строки Ляпунова. Структурное программирование Дейкстры.
- Алгоритмические языки Фортран, Алгол, Паскаль, Си. Сравнительный анализ алгоритмических языков.
- Функции, вычисляемые алгоритмом. Конструктор Клини.
- Базовое множество и базовый набор функций. Граф подстановок. Информационная структура алгоритма (ИСА), скобочная формула и граф скобочной формулы.
- ИСА для рекурсивно-примитивных функций. Граф ИСА из бесконечно повторяющихся фрагментов.
- ИСА для рекурсивных функций общего вида. Пример рекурсивной функции Аккермана.
- Теорема А.П. Ершова о максимальном размере графа ИСА и о минимальной памяти, необходимой для выполнения программы на одном процессоре.
- Функциональные языки программирования: Лисп, Перл, CLU (Б. Лисков), Python, Ruby. Сравнительный анализ функциональных языков.
- Функциональные языки программирования: Лисп, Перл, CLU (Б. Лисков), Python, Ruby. Сравнительный анализ функциональных языков.
- Разложение графа ИСА для выполнения на n процессорах. Ярусно-параллельная форма (ЯПФ) ИСА.
- Логическое программирование и языки логического программирования.
- Язык рассуждающих сетей Ван-Хао. Joiner-сети, управляющие рассуждениями.
- Асинхронный автомат Малера, моделирующий распространение возбуждающих событий в пространстве Вейча.
- Язык Пролог. Хорновские дизъюнкты. Вывод в языке Пролог, использующий метод резолюций.

Основная литература:

1. Языки программирования. Практический сравнительный анализ [Текст] / М. Бен-Ари ; пер. с англ. В. С. Штаркмана, М. Н. Яковлевой ; под ред. В. С. Штаркмана .— М. : Мир, 2000 .— 366 с.
2. Стили и методы программирования [Текст] : курс лекций : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Непейвода .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005 .— 320 с.