03.03.01 Прикладные математика и физикаОчная форма обучения,2017 года наборАннотации 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:

- ② 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;

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. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .— 12-е изд., испр. М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 312 с.
- 2. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— М. : МЦНМО, 2012 .— .— Ч. 1 : Основы алгебры. 2012. 272 с.
- 3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т.—
- 2-е изд., испр. и доп. М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 272 с.
- 4. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст]: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов. Ч. 2 /
- А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .—
- 2-е изд., испр. и доп. М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 298 с.
- 5. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособ. ; рек.
- Уч.-метод. сов. МФТИ / В. И. Чехлов ; М-во образования РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М : МФТИ, 2000 .— 260 с.
- 6. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров ; под ред. Д. В. Беклемишева .— 2-е изд., перераб. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .— 496 с.
- 7. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 3-е изд. М. : Физматлит, 2004 .— Ч. 2 : Линейная алгебра. 2004. 368 с.

8. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 3-е изд. — М. : Физматлит, 2004 .— Ч. 3 : Основные структуры алгебры. - 2004. - 272 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 механических 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 исследования 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 исследования 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
- 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 В1)

Цель дисциплины:

Формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В1 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 В1;
- ② 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. Language Leader: Elementary [Text]: Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees; Language

Reference and Extra Practice by Diane Hall .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 160 p. - ISBN 978-0-582-84768-2.

- 2. Language Leader: PRE-Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees;
 Language Reference and Extra Practice by Diane Hall. Harlow: Pearson Longman, 2008. 112 p.
 ISBN 978-0-582-84778-1.
- 3. Language Leader: Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Language Reference and Extra Practice by John Hughes.— Harlow: Pearson Longman, 2008.— 184 p. ISBN 978-0-582-84773-6.
- 4. Macmillan Guide to Science [Text]: Student's Book / E. Kozharskaya: Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko. Between Towns Road: Macmillan Publishers Limited, 2008. 127 p. + 2 Audio CD. Translation Work: p. 114-122. Glossary: p. 123-127. ISBN 9780230715455.

Английский язык (уровень В2/С1)

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;
- $\ 2$ 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:

- ☑ 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. Language Leader: Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Language Reference and Extra Practice by John Hughes. — Harlow: Pearson Longman, 2008. — 184

- p. ISBN 978-0-582-84773-6.
- 2. Language Leader: Advanced [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, I. Lebeau, G. Rees; Language Reference and Extra Practice by D. Hall. Harlow: Pearson Longman, 2010.—192 p. ISBN 978-1-4082-24694.
- 3. Macmillan Guide to Science [Text]: Student's Book / E. Kozharskaya: Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko. Between Towns Road: Macmillan Publishers Limited, 2008. 127 p. + 2 Audio CD. Translation Work: p. 114-122. Glossary: p. 123-127. ISBN 9780230715455.
- Cotton, D. Language Leader: Upper Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D.
 Falvey, S. Kent; Language Reference and Extra Practice by Mark Foley. Harlow: Pearson
 Longman, 2008. 192 p.

Английский язык (уровень В2)

Цель дисциплины:

формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В2 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:

- Language Leader: PRE-Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees;
 Language Reference and Extra Practice by Diane Hall. Harlow: Pearson Longman, 2008. 112 p.
 ISBN 978-0-582-84778-1.
- 2. Language Leader: Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Language Reference and Extra Practice by John Hughes. Harlow: Pearson Longman, 2008. 184 p. ISBN 978-0-582-84773-6.
- 3. Macmillan Guide to Science [Text]: Student's Book / E. Kozharskaya: Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko. Between Towns Road: Macmillan Publishers Limited, 2008. 127 p. + 2 Audio CD. Translation Work: p. 114-122. Glossary: p. 123-127. ISBN 9780230715455.
- Cotton, D. Language Leader: Upper Intermediate [Text]: Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Language Reference and Extra Practice by Mark Foley. Harlow: Pearson Longman, 2008. 192 p.

Безопасность жизнедеятельности

Цель дисциплины:

формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций бакалавра по направлению подготовки 010900 «Прикладные математика и физика» 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.

Цель данной дисциплины также состоит в формировании представлений:

- об устойчивой связи эффективной профессиональной деятельности с требованиями обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- о здоровом образе жизни;
- о правильных действиях в нормальных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях, в том числе, о применении различных правовых норм по выявленным фактам коррупционных нарушений.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с теоретическими основами и практическими вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- освоение студентами подходов и методов системного анализа сложных, комплексных, междисциплинарных проблем, к которым относится обеспечение безопасности жизнедеятельности;
- освоение студентами базовых знаний (понятий, закономерностей, концепций, методов и моделей) в области БЖД;
- развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования гуманитарных, социальных, экономических и естественнонаучных, качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач обеспечения БЖД.
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области БЖД;
- формирование представлений у студентов о связи своей профессиональной деятельности и задач обеспечения БЖД;
- формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности, в том числе для обеспечения безопасности социума, включая такой актуальный аспект, как противодействие коррупции.

В данном курсе будут рассмотрены различные виды опасностей и угроз, способных нанести неприемлемый ущерб жизненно важным интересам человека и природной среде. Сведения о возможных опасностях и изученные алгоритмы поведения уменьшат вероятность или предотвратят возникновение экстремальных и чрезвычайных ситуаций, обусловленных «человеческим фактором», и уменьшат нежелательные последствия при их наступлении. Программа курса включает краткий обзор основных правил поддержания индивидуального здоровья (обеспечения здорового образа жизни (ЗОЖ)), санитарно-гигиенических требований и правил поведения в нормальных и экстремальных условиях жизнедеятельности. В программе курса также рассмотрены социально-экономические проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности, связанные с вопросами устойчивого развития, включая такую актуальную для России задачу как противодействие коррупции. Реализация полученных знаний поможет слушателям обеспечивать безопасность в быту, в своей профессиональной деятельности, поддерживать работоспособность и здоровье в течение длительного периода.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- естественно-научные и социально-экономические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- основы теории рисков, устойчивого развития, экологической, технологической, социально-экономической и медико-демографической безопасности;
- правила поведения в нормальных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях;
- принципы и основы управления технологическими и социальными рисками,
 прогнозирования, предупреждения, уменьшения и ликвидации последствий несчастных случаев,
 аварий, чрезвычайных ситуаций;
- государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, включая правовые категории, терминологию, современного законодательства в сфере противодействия коррупции.

Уметь:

- анализировать антропогенную деятельность и её связь с эколого-экономическими проблемами и проблемами обеспечения БЖД;
- находить, анализировать и обобщать информацию по конкретным вопросам, связанным с проблематикой безопасности жизнедеятельности;
- находить и анализировать связь между задачами своей профессиональной деятельности и задачами обеспечения БЖД;
- использовать знания в сфере обеспечения БЖД в быту и в своей профессиональной деятельности
- применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- принимать обоснованные управленческие и организационные решения и совершать иные действия в точном соответствии с законом.

Владеть:

- системным подходом к анализу современных проблем обеспечения БЖД и к вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций: аварий, стихийных бедствий, катастроф;
- принципами и основными навыками безопасного поведения в быту и при осуществлении

профессиональной деятельности, в частности, при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях;

- навыками самостоятельного физического воспитания и укрепления здоровья, необходимыми для ведения здорового образа жизни.
- навыками применения основ теории права в различных его отраслях, направленных на противодействие коррупции.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Естественнонаучные основы обеспечения БЖД
- Самосохранительное поведение, здоровый образ жизни (ЗОЖ) и индивидуальные действия в ситуациях повышенной опасности
- Основы теории рисков
- Безопасность и её количественная оценка, концепции и инструменты обеспечения безопасности3
- Чрезвычайные ситуации. Государственная политика, государственные структуры, системы обеспечения и методы управления безопасностью
- Медико-демографические характеристики безопасности и степени развития общества. Воспроизводство населения и демографическая безопасность. Демографическая безопасность России
- Актуальные проблемы обеспечения БЖД
- Противодействие коррупции как актуальная для России социально-экономическая задача обеспечения БЖД. Формирование антикоррупционного мировоззрения
- Подготовка к лекционным контрольным работам, подбор материалов к реферату и их выполнение

Основная литература:

- 1. Концепция национальной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. N 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. N 24)
- 2. Закон Российской Федерации "О безопасности" (в ред. Закона РФ от 22.12.92 № 4235-1, Указа Президента РФ от 24.12.93 № 2288)
- 3. «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»
- 4. (№68- Ф3 от 12.02.1998)
- «О гражданской обороне» (№28-Ф3 от 12.02.1998)
- 6. «Об охране окружающей среды» (N 7-Ф3 от 10.01.2002) Собрание федеральных законов РФ

2002, №2 ст.133.

- 7. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для вузов / М: Юрайт, 2013. 680 с
- 8. 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.
- 9. Кузнецов В.А. Глобальные проблемы человечества и Россия: учеб. пособие. М.: МФТИ, 2011. 192 с.
- 10. Трухан Э.М. и др. Введение в экологию и экологическую безопасность: учебное пособие. М.: МФТИ, 2009. 202 с.
- 11. Кабашов, С.Ю. Урегулирование конфликта интересов и противодействие коррупции на гражданской и муниципальной службе: теория и практика: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Государственное и муниципальное управление" / С.Ю. Кабашов. М.: Инфра-М, 2014. 192 с. (Высшее образование. Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004278-7. ISBN 978-5-16-100457-9.
- 12. Киреев В.Б. Раздаточный материал по курсу в электронном виде. 2016 г.
- 13. Киреев В.Б Комплект материалов в электронном виде для проверки знаний, обучающихся по дисциплине БЖД 2016 г.
- 14. http://www.mchs.gov.ru сайт МЧС России
- 15. http://www.consultant.ru/popular/okrsred/ сайт законодательных и нормативных материалов 16. http://www.gks.ru/ сайт Госкомстата.

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;

② 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 геометриии 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.

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 "Общевоенная 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 ACУ BBC;
- 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;
- 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;
- организацию маневра подразделений ПВО ВВС;
- 6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;
- 7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;
- 8. правила разработки и оформления боевых документов;
- 9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;
- 10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.
- по дисциплине "Общая тактика":
- 1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
- 2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;
- 3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
- 4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
- 5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
- 6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;

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

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

- 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 "Общевоенная 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":

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

по дисциплине "Общевоенная 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
- Общественно-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.

Вычислительная математика

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 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. Использование пакета Matlab.
- 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:

 Рябенький 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).

- 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.

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. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2-х ч. : учеб.пособ.для студ.вузов. Ч. 2 / Г. Е. Иванов .— М. : МФТИ, 2000 .— 230 с.
- 2. 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.
- 3. 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.
- 4. 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.
- 5. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев .— 3-е изд., перераб. М. : Физматлит, 2002 ,2003, 2005 .— Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. 2002. 424 с.
- 1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. М.: Физматлит, 2014.
- 2. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.З. Кратные интегралы. Гармонический анализ. М.: МФТИ, 2013.
- 3. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу, Ч.2 М.: Физматлит, 2002, 2004.

Дискретные преобразования сигналов

Цель дисциплины:

- изучение теории и методов анализа и синтеза систем цифровой обработки сигналов;
- освоение практических навыков по проектированию цифровых систем.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области цифровых сигналов и систем уже на ранней стадии обучения (предложение базовых кафедр ФРТК);
- приобретение теоретических знаний по методам представления сигналов в системах с дискретным временем;
- приобретение навыков решения практических задач цифровой обработки сигналов

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

методы представления и обработки информационных сигналов в дискретных и цифровых системах.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения теоретических и прикладных задач цифровой обработки сигналов (ЦОС), реализации фундаментальных операций ЦОС цифровой фильтрации и цифрового спектрального анализа сигналов;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки предельных параметров цифровых систем;
- видеть в технических задачах физическое содержание.

Владеть:

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы дискретизации аналоговых сигналов. Дискретные сигналы (последовательности).
- Линейные дискретные системы (ЛДС) с постоянными параметрами.

- Преобразование Фурье в системах с дискретным временем (ДВПФ). Дискретное преобразование Фурье (ДПФ).
- Решение практических задач

Основная литература:

- 1. Основы цифровой обработки сигналов [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Романюк ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2005 .— Ч. 1 : Свойства и преобразования дискретных сигналов. 2005. Библиогр.: с. 326-327. 700 экз. ISBN 5-7417-0144-2.
- 2. Основы цифровой обработки сигналов [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов / Ю. Романюк ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. М. : МФТИ, 2007 .— Ч. 1 : Свойства и преобразования дискретных сигналов. 2007. 332 с.
- 3. Дискретное преобразование Фурье в цифровом спектральном анализе [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Романюк ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. агентство по образованию, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2007 .— 120 с.

Дискретный анализ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний и навыков работы с понятиями алгебры логики, комбинаторики, теории графов (АЛКТГ) в приложении их к задачам дискретной математики.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области АЛКТГ;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области АЛКТГ;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области дискретной математики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать: 🛮 фундаментальные понятия, законы, теории дискретной математики (АЛКТГ); 🛮 современные проблемы соответствующих разделов дискретной математики (АЛКТГ); 🛮 понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла АЛКТГ; 🛮 основные свойства соответствующих математических объектов; 🛮 аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач дискретной математики (АЛКТГ). Уметь: 🛮 понять поставленную задачу; 🛮 использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач АЛКТГ; 🛚 оценивать корректность постановок задач; 🛚 строго доказывать или опровергать утверждение; 🛮 самостоятельно находить алгоритмы решения задач АЛКТГ, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ; 🛚 самостоятельно видеть следствия полученных результатов; 🛮 точно представить математические знания в области АЛКТГ в устной и письменной форме. Владеть: 🛮 навыками освоения большого объема информации и решения задач АЛКТГ (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 АЛКТГ;

🛮 предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Функции алгебры логики.
- Формулы и функции алгебры логики.
- Функциональная полнота систем функций алгебры логики.
- Предмет комбинаторики.
- Биномиальные и полиномиальные коэффициенты.

- Числа Стирлинга второго рода.
- Логические методы комбинаторного анализа.
- Графы, определения и основные свойства.
- Деревья.
- Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы.
- Нахождение кратчайших путей в ориентированном графе

Основная литература:

- 1. Дискретный анализ. Комбинаторика. Алгебра логики. Теория графов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, О. С. Федько ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2012 .— 248 с.
- 2. Сборник задач по дискретному анализу. Комбинаторика. Элементы алгебры логики. Теория графов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Журавлев [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд. М. : МФТИ, 2000, 2004 .— 100 с.
- 3. Дискретная математика для программистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф. А. Новиков .— 3-е изд. СПб. : Питер, 2008, 2009 .— 384 с.
- 4. Вероятность и алгебра в комбинаторике [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. М. Райгородский .— 2-е изд., стереотип. М. : МЦНМО, 2010 .— 48 с.
- 5. Линейно-алгебраический метод в комбинаторике [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. М. Райгородский .— М. : МЦНМО, 2007 .— 136 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:

- Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Л. С.
 Понтрягин .— 6-е изд. М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 1982, 2001 .— 400 с.
- Введение в теорию дифференциальных уравнений [Текст]: учебник для вузов / А. Ф.
 Филиппов. 3-е изд., испр. М.: ЛЕНАНД, 2014, 2015. 240 с.
- 3. Курс дифференциальных уравнений [Текст] : уч. для вузов : доп. М-вом образов. РФ / В. В. Степанов .— 8-е изд., стереотип. М. : Едиториал УРСС, 2004 .— 472 с.
- 4. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. К. Романко .— 2-е изд. М. : Лаб. базовых знаний, 2000, 2001, 2002, 2006, 2011 .— 344 с.
- 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. В. Федорюк .— 3-е изд. М. : ЛИБРОКОМ, 2009 .— 448 с.
- 6. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. К. Романко, Н. Х. Агаханов, В. В. Власов, Л. И. Коваленко ; под ред. В. К. Романко .— М. : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ : Физматлит, 2002, 2006 .— 256 с.
- 7. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. Ф. Филиппов .— 6-е изд. М. : ЛЕНАНД, 2015 .— 242 с.

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:

- Защита информации [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. М. Габидулин, А. С. Кшевецкий, А.
 Колыбельников ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. :
 МФТИ, 2011 .— 262 с.
- 2. Введение в криптографию [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / под ред. В. В. Ященко .— 4-е изд., доп. М. : МЦНМО, 2012 .— 348 с.

Импульсные и цифровые устройства

Цель дисциплины:

ознакомление с современными технологиями и получение навков разработки, моделирования и отладки импульсных и цифровых устройств.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области разработки импульсных и цифровых устройств на основе программных логических интегральных схем (ПЛИС);
- приобретение теоретических знаний области методики проектирования, моделирования и анализа импульсных и цифровых устройств;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных исследований и разработки импульсных и цифровых устройств на основе ПЛИС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные инструменты и технологии, составляющие понятие импульсных и цифровых устройств;
- основные технологические процессы, связанные с разработкой импульсных и цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС);
- современные проблемы проектирования импульсных и цифровых устройств на ПЛИС;

- основные методы оптимизации проектирования импульсных и цифровых устройств на ПЛИС;
- основы обеспечения качества и высокой скорости проектирования при разработке импульсных и цифровых устройств;

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов моделирования и эксперимента;
- делать качественные выводы при переходе к предельным частотам сигналов синхронизации цифровых устройств;
- видеть в результатах моделирования соответствия и отличия от реальных процессов в импульсных и цифровых устройствах;
- осваивать новые методики описания связей элементов в электронных схемах цифровых устройств.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет;
- культурой постановки и проектирования задач по разработке импульсных и цифровых устройств;
- навыками использование современных инструментов проектирования импульсных и цифровых устройств;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Триггеры и счетчики импульсов на ПЛИС.
- Аккумуляторные измерители частоты на ПЛИС.
- Реализация арифметических операций на ПЛИС
- Генераторы имульсов на ПЛИС
- Триггеры и счетчики импульсов на ПЛИС.

Основная литература:

- 1. Проектирование цифровых устройств [Текст] : в 2 т. Т.1 : [учеб. пособие для вузов] / Дж. Ф.
- Уэйкерли ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. П. Ларина .— М. : Постмаркет, 2002 .— 528 с.
- 2. Проектирование цифровых устройств [Текст] : в 2 т. Т. 2 : [учеб. пособие для вузов] / Дж. Ф.

Уэйкерли ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина .— M. : Постмаркет, 2002 .— 528 с.

Информатика

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
- Алгоритмические языки
- Архитектура процессора
- Введение. Структура ЭВМ
- Иерархия памяти
- Машинное представление программ
- Оптимизация программ
- Представление информации в памяти ЭВМ
- Оптимизация программ

Основная литература:

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 С [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.
- 3. Северов Д.С. Лекции по архитектуре ЭВМ и языку Ассемблера (см. http://cs.mipt.ru).
- 4. Коротин П.Н. Лекции по архитектуре ЭВМ и языку Ассемблера (см. http://cs.mipt.ru).

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 преумножен.

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.

Квантовая механика

Цель дисциплины:

дать студентам знания в области описания различных квантовых физических явлений и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие и непротиворечивость системы постулатов, положенных в основу квантовой теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению.

Задачи дисциплины:

- изучение свойств точно решаемых задач-моделей квантовомеханических систем;
- изучение приближенных методов решения задач квантовой механики;
- изучение методов описания сложных систем, в том числе систем тождественных частиц;
- овладение методами квантовой механики для описания свойств различных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

☐ постулаты и принципы квантовой механики, методы описания квантовых систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;

🛮 основные свойства точно решаемых моделей квантовых систем;

② основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение; стационарную и нестационарную теорию возмущений;

🛚 методы описания сложных и незамкнутых квантовых систем;

🛮 методы и способы описания систем тождественных частиц в квантовой теории;

методы описания рассеяния частиц; описание взаимодействия электромагнитного излучения с квантовыми системами зарядов.

Уметь:

🛮 определять энергетические спектры и волновые функции в одномерных случаях;

② определять средние значения (физические величины) квантовых систем, если известны их волновые функции;

☑ определять состояния и классифицировать энергетические спектры частицы в
 симметричных потенциалах, в частности, обладающих аксиальной и центральной симметрией;
 ☑ применять квазиклассическое приближение для оценки уровней энергии и вероятностей прохождения в одномерных потенциалах;

применять стационарную теорию возмущений для нахождения поправок к уровням энергии и волновым функциям;

 применять нестационарную теорию возмущений для нахождения вероятностей переходов между состояниями;

вычислять дифференциальные сечения рассеяния частиц различными потенциалами;
 определять возможные оптические переходы между состояниями систем зарядов и оценивать времена жизни возбужденных состояний.

Владеть:

② основными методами решения задач о нахождении состояний и энергетических спектров различных квантовых систем;

🛮 навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами

микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Уравнение Шредингера и его свойства
- Временная эволюция физической системы
- Симметрии в квантовой механике и законы сохранения
- Теория углового момента и спина электрона
- Задача двух тел. Движение в поле центрально-симметричного потенциала.
- Квазиклассическое приближение
- Атом водорода
- Теория линейного гармонического осциллятора.
- Приём заданий
- Нестационарная теория возмущений. Представление взаимодействия
- Стационарная теория возмущений. Метод функции Грина.
- Основы релятивистской теории
- Системы тождественных частиц. Сложный атом
- Система электрических зарядов во внешнем электромагнитном поле.
- Теория электромагнитного излучения
- Теория рассеяния.
- Сложение моментов
- Приём заданий

Основная литература:

- 1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: Наука, 2002.
- 2. Мессиа А. Квантовая механика. М.: Наука. Т. 1, 1978; Т. 2, 1979.
- 3. Белоусов Ю.М. Курс квантовой механики. Нерелятивистская теория. учеб. пособие. М.: МФТИ, 2005.
- 4. Галицкий В.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике. М.: Наука, 1981.
- 5. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. –

Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2012.

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 инсталляции, настройке и управлению сетевого оборудованию.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

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

- Списки контроля доступа (ACL).
- IPv6.
- Контрольная работа

Основная литература:

- Уэнделл Одом "Официальное руководство Cisko по подготовке к сертификационным экзаменам ССЕNT/ CCNAICND1 100-101" ак.изд.: Пер.с англ. М.: ООО "И.Д.Вильямс", 2015. 912 с.: ил. Парал.тит.анг. ISBN 978-5-8459-1906-9 (рус.)
- 2. Уэндел Одом "Официальное руководство Cisko по подготовке к сертификационныи экзаменам CCNAICND2 200-101: маршрутизация и коммуникация" акад.изд.: Пер.с англ. М.: ООО"И.Д.Вильямс", 2015. 736 с.:ил. Парал.тит.англ ISBN 978-5-8459-1907-6 (рус.)

Компьютерные технологии

Цель дисциплины:

освоение студентами знаний в области построения и функционирования современных операционных систем и в оюласти разработки современных приложений. Осмысленное применение полученных знаний при изучении других дисциплин.

Задачи дисциплины:

- формирование понимания процессов, происходящих в вычислительной системе при запуске и работе программ и программных систем, принципов корректной передачи информации между ними и их взаимной синхронизации;
- обучение студентов методам создания корректно работающих и взаимодействующих программ с помощью системных вызовов операционных систем;
- формирование способности производительно использовать современные вычислительные системы при изучении других дисциплин и при выполнении исследований студентами в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- историю эволюции вычислительных систем, основные функции, выполняемые современными операционными системами, принципы их внутреннего построения;
- концепцию процессов в операционных системах;
- основные алгоритмы планирования процессов;
- логические основы взаимодействия процессов;
- концепцию нитей исполнения и их отличие от обычных процессов;
- программные алгоритмы организации взаимодействия процессов и предъявляемые к ним требования;
- основные механизмы синхронизации в операционных системах;
- организацию управления оперативной памятью использующиеся при этом алгоритмы;
- основные принципы управления файловыми системами;
- организацию управления устройствами ввода-вывода на уровне как технического, так и программного обеспечения, основные функции подсистемы ввода-вывода;
- принципы сетевого взаимодействия вычислительных систем и построения работы сетевых частей операционных систем;
- основные проблемы безопасности операционных систем и подходы к их решению.
- идеологию объектно-ориентированного подхода;
- принципы программирования структур данных для современных программ;
- типовые решения, применяемые для создания программ;

Уметь:

- пользоваться командами командного интерпретатора операционной системы Linux;
- порождать новые процессы, запускать новые программы и правильно завершать их функционирование;
- порождать новые нити исполнения и правильно завершать их функционирование;
- организовывать взаимодействие процессов через потоковые средства связи, разделяемую память и очереди сообщений;
- использовать семафоры и сигналы для синхронизации работы процессов и нитей исполнения;
- использовать системные вызовы для работы с файловой системой;
- разрабатывать программы для сетевого взаимодействия.
- применять объектно-ориентированный подход для написания программ;

- создавать безопасные программы;
- использовать современные средства для написания и отладки программ;

Владеть:

- навыками использования команд командного интерпретатора в операционной системе Linux;
- навыками написания и отладки программ, порождающих несколько процессов или нитей исполнения;
- навыками написания и отладки программ, использующих системные вызовы для взаимодействия локальных процессов;
- навыками написания и отладки программ, использующих системные вызовы для работы с
 файловыми системами и устройствами ввода-вывода;
- навыками написания и отладки сетевых приложений.
- объектно-ориентированным языком программирования (C++, Java, C#);
- средствами использования стандартных библиотек.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Контрольная работа 1
- Контрольная работа 2
- Кооперация процессов
- Проблемы безопасности операционных систем
- Процессы и их планирование в операционной системе
- Сети и сетевые операционные системы
- Система управления вводом выводом
- Управление памятью
- Файловые системы
- Event-driven и message-driven программирование на примере XWindows Widgets, Mac OS X Interface Builder и подсистемы GDI MS Windows.
- Адресное пространство приложения: куча, стек и статические объекты.
- Базовые основы элементарной техники программирования.
- Безопасность ПО.
- Динамическая идентификация и приведение типов (RTTI).
- Краткий обзор ООП реализации в языке С++.
- Краткий сравнительный обзор ООП реализации в языках C++ и ObjectiveC, позднее и раннее связывание.
- Параллельное программирование.
- Принципы и философия ООП в языках, программных системах и операционных системах.
- Проблемы, специфические для параллельного исполнения многонитевых программ.
- Процесс написания программ.
- Работа с разделяемой памятью.

- Техническая специфика параллельных программ.
- Эволюция современного аппаратного обеспечения и ее влияние на программное обеспечение.

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, 2005 .— 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.
- 3. Язык программирования С++ [Текст] / Б. Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова, М. Кононова ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова .— Спец. изд. с авт. изменениями и доп. М. : Бином Пресс, 2008 .— 1104 с.
- 4. Современное проектирование на C++. Серия C++ In-Depth [Текст] : Обобщенное программирование и прикладные шаблоны проектирования / А. Александреску ; пер.с англ. Д.
 А. Клюшина .— М. : Вильямс, 2008 .— 336 с.

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
- Криволинейные интегралы. Формула Грина.
- Поверхности. Поверхностные интегралы.
- Теория поля: формулы Остроградского-Гаусса и Стокса

Основная литература:

- 1. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 / Г. Е. Иванов ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. М. : Изд-во МФТИ, 2004 .— 230 с.
- 2. Лекции по математическому анализу [Текст] : [в 2 ч.]. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов : рек. УМО МФТИ / Г. Н. Яковлев .— М. : Физматлит, 2001 .— 480 с.
- 3. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев .— 3-е изд., перераб. М. : Физматлит, 2002 ,2003, 2005 .— Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. 2002. 424 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 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.
- 6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. М.: Физматлит, 2014.
- 7. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.З. М.: МФТИ, 2013

Лаборатория инфокоммуникационных технологий

Цель дисциплины:

начальная подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

Задачи дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- аппаратное обеспечение персонального компьютера;
- операционные системы;
- двоичное представление данных;
- принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети;
- структура сети Интернет и принципы обмена данными между узлами в сети Интернет;
- схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- сетевые устройства в NOC;
- виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- сетевая адресация. ІР-адреса и маски подсети. Типы ІР-адресов и методы их получения. DHCP;
- многоуровневая модель OSI и сетевые протоколы;
- беспроводные технологии и локальные сети;
- угрозы безопасности в локальной компьютерной сети. Методы атак и политика безопасности.

Межсетевые экраны. Вопросы безопасности, актуальные для провайдеров;

- основные сетевые службы. Архитектура клиент-сервер. ІР-сервисы и принципы их работы.

Электронная почта. Служба доменных имен DNS;

- архитектура и возможности системы Cisco IOS;
- основные протоколы маршрутизации;
- структура ІР-адресация в ЛВС;
- трансляция адресов NAT и PAT;
- базовые настройки маршрутизатора Cisco ISR. Настройка Cisco ISR в SDM, с использованием IOS CLI;
- базовые настройки коммутатора Cisco Catalyst 2960;

- механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети.

Уметь:

- выполнять установку персонального компьютера, включая операционную систему, интерфейсные платы и периферийные устройства;
- проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, а также подключать ее к Интернету;
- выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к Интернету;
- обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.);
- выявлять и устранять угрозы безопасности домашней локальной компьютерной сети;
- настраивать и проверять распространенные Интернет-приложения;
- настраивать базовые ІР-сервисы при помощи графического интерфейса ОС;
- устанавливать и настраивать устройства с системой Cisco IOS® для подключения к Интернету и к серверам, а также выполнять поиск и устранение неполадок;
- проектировать базовую проводную инфраструктуру для поддержки сетевого трафика;
- обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний;
- выполнять адекватные процедуры восстановления при авариях и осуществлять резервирование сервера;
- контролировать производительность сети и выявлять сбои.;
- выявлять и устранять неполадки с использованием структурированной многоуровневой процедуры.

Владеть:

- создание и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршутизатора, беспроводной сети;
- создание подсетей и настройки обмена данными;
- установки и настройки сетевых устройств: сетевых плат, маршрутизаторов, коммутаторов и др;
- использования основных команд для проверки подключения к Интернету, отслеживания сетевых пакетов, параметров IP-адресации;
- монтажа кабелей «витая пара» и подключение компьютера к сети;
- настройки безопасности компьютерной сети;
- поиска и устранения проблем в компьютерных сетях, их обслуживания;

- отслеживания пакетов в сети и проектирования сетевых брандмауэров.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Изучение сети
- Настройка сетевой операционной системы
- Сетевые протоколы и коммуникации
- Сетевой доступ
- Ethernet
- Сетевой уровень
- Транспортный уровень
- ІР-адресация
- Разделение ІР-сетей на подсети
- Уровень приложений
- Сеть в целом
- Введение в коммутируемые сети
- Конфигурирование коммутаторов
- Виртуальные сети
- Концепция маршрутизации
- Маршрутизация между VLAN
- Статическая маршрутизация
- Динамическая маршрутизация
- Протокол OSPF с одной областью
- Списки контроля доступа
- DHCP
- Преобразование сетевых адресов IPv4
- Рубежный контроль №1
- Рубежный контроль №2

Основная литература:

 Уэнделл Одом "Официальное руководство Сізсо по подготовке к сертификационным экзаменам ССТNT/ССNA ICND1 100-101. Издательство "Вильямс". 2015. ISBN 978-5-8459-1906-9, 978-1-58714485-1.

Лаборатория телекоммуникационных устройств

Цель дисциплины:

ознакомление с современными технологиями и получение навыков разработки, моделирования

и отладки телекоммуникационных устройств.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области разработки телекоммуникационных устройств на основе аналоговых и цифровых компонент, а также программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);
- приобретение теоретических знаний в области методики проектирования, моделирования и анализа телекоммуникационных устройств;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных исследований и разработки телекоммуникационных устройств на основе специализированных телекоммуникационных модулей и самостоятельных разработок на ПЛИС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные инструменты и технологии, составляющие понятие устройств;
- основные технологические процессы, связанные с разработкой новых телекоммуникационных устройств на новых ПЛИС;
- современные проблемы проектирования новых телекоммуникационных устройств;
- основные методы оптимизации проектирования новых телекоммуникационных устройств;
- основы обеспечения качества и высокой скорости проектирования при разработке новых телекоммуникационных устройств.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов моделирования и эксперимента;
- делать качественные выводы при переходе к предельным частотам сигналов синхронизации цифровых устройств;
- видеть в результатах моделирования соответствия и отличия от реальных процессов в телекоммуникационных устройствах;
- осваивать новые методики описания связей элементов в электронных схемах цифровых устройств.

Владеть:

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Логический и физический уровни внутри платного интерфейса SPI
- Физический уровень авиационного интерфейса ARINC-429
- Логический уровень авиационного интерфейса ARINC-429
- Физический уровень военного интерфейса MIL-1553 12 3
- Логический уровень военного интерфейса MIL-1553

Основная литература:

- 1. Проектирование цифровых устройств [Текст] : в 2 т. Т.1 : [учеб. пособие для вузов] / Дж. Ф.
- Уэйкерли ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. П. Ларина .— М. : Постмаркет, 2002 .— 528 с.
- 2. Проектирование цифровых устройств [Текст] : в 2 т. Т. 2 : [учеб. пособие для вузов] / Дж. Ф.
- Уэйкерли ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина .— М. : Постмаркет, 2002 .— 528 с.

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;

□ основные определения и теоремы о линейных пространствах и подпространствах, о линейных отображениях линейных пространств;

пределения и основные свойства собственных векторов, собственных значений,
 характеристического многочлена;

приведение квадратичной формы к каноническому виду, закон инерции, критерий
 Сильвестра;

② 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;

② 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;
- 🛚 ведениями 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. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В.
- Беклемишев .— 12-е изд., испр. M. : Физматлит, 2008, 2009 .— 312 с.
- 2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1/
- А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .—
- 2-е изд., испр. и доп. М. : Изд-во МФТИ, 2006 . 272 с.
- 3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 /
- А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .—
- 2-е изд., испр. и доп. М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 298 с.
- 4. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособ. ; рек.
- Уч.-метод. сов. МФТИ / В. И. Чехлов ; М-во образования РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М : МФТИ, 2000 .— 260 с.

5. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / Л. А.
 Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров ; под ред. Д. В. Беклемишева .— 2-е изд., перераб.
 — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .— 496 с.

Линейные методы в радиотехнике

Цель дисциплины:

познакомить студентов, специализирующихся в области обработки сигналов, со свойствами активных компонентов современной электроники и принципами их применения для построения усилительных устройств.

Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление со свойствами активных электронных компонентов, применяемых в усилительной технике;
- 2) основание принципов построения усилительных электронных схем;
- 3) овладение методами анализа электронных схем и оценивания из характеристик.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

принцип действия и свойства основных компонентов, образующих элементную базу современной электроники.

Уметь:

проводить наблюдения и измерения с использованием аппаратных средств современной электроники.

Владеть:

основными методами теоретического анализа свойств электронных схем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференциальный усилитель
- Обратные связи в усилительных устройствах
- Операционные усилители
- Принципы усиления сигналов
- Резонансные усилители
- Усилители мощности

Основная литература:

- 1. Аналоговая электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Л. Ларин ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. М. : МФТИ, 2013 .— 268 с.
- 2. Линейные методы в радиотехнике [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Озерский ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : Изд-во МФТИ, 2008 .— 224 с.
- 3. Основы радиоэлектроники [Текст] : [учебное пособие для вузов] / Е. И. Манаев .— 4-е изд. / [учеб. изд.] .— М. : Книжный дом, 2013 .— 512 с.
- 4. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник для вузов / С. И. Баскаков .— 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2000, 2005 .— 466 с.

Микроконтроллеры

Цель дисциплины:

освоение студентами базовых знаний в области проектирования современных цифровых устройств с использованием микроконтроллеров.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области современных микроконтроллеров, методов и маршрута проектирования устройств на их основе;
- обучение студентов принципам программирования микроконтроллеров и формирование навыков программирования на языке ACCEMБЛЕР;

- формирование знаний и проектных навыков в области проектирования и отладки цифровых устройств на микроконтроллерах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципы построения, параметры и характеристики цифровых устройств;
- основы языка Ассемблера;
- области возможного применения микроконтроллеров.

Уметь:

- ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам;
- реализовывать цифровые устройства на микроконтроллерах;
- применять микроконтроллеры для решения различных вычислительных задач и моделирования;
- планировать оптимальное проведение сложного эксперимента;
- сочетать эффективные оценки правильности выбранных экспериментальных условий и полученных результатов;
- инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратных средства вычислительных систем.

Владеть:

- навыками работы на сложном экспериментальном оборудовании;
- навыками отладки цифровых устройств на микроконтроллерах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Компоненты микропроцессорных систем
- Микроконтроллеры и их архитектура
- Микроконтроллер ATmega8635. Аппаратные средства микроконтроллера
- Система команд микроконтроллеров AVR
- Подключение внешних устройств к микроконтроллеру
- Интерфейсы, используемые при построении систем с использованием микроконтроллеров

Основная литература:

- 1. Применение микроконтроллеров [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. И. Донов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2007 .— 160 с.
- 2. Полупроводниковая схемотехника [Текст] : в 2 т. Т. 2 / У. Титце, К. Шенк ; пер. с нем. Г. С. Карабашева .— М. : Додэка- XXI, 2008 .— 942 с.

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:

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.

- 2. 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.
- 3. 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.
- 4. 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.
- 5. 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.
- 6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. М.: Физматлит, 2014.
- 7. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.2. Многомерный анализ, интегралы и ряды. М.: МФТИ, 2012.

Нелинейные преобразования и прием радиосигналов

Цель дисциплины:

познакомить студентов, специализирующихся в области радиосвязи и радиолокации с принципами обработки сигналов в радиочастотной области.

Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление со свойствами и приципами реализации переноса спектров сигналов;
- 2) ознакомление студентов с принципами аналоговой и цифровой модуляции;
- 3) изучение шумовых характеристик каналов связи и трактов приема;
- 4) овладение методами оценивания вероятностей ошибок демодуляции;
- 5) знакомство со структурой и принципами обработки сигналов в локации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теоретические основы методов обработки радиоча стотных сигналов.

Уметь:

проводить исследования характеристик связных и локационных систем в лабораторных условиях.

Владеть:

основными методами теоретического анализа свойств связных и локационных радиосистем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Автогенераторы
- Квадратурные преобразования
- Корреляционная теория шума
- Оптимальная демодуляция
- Петли ФАПЧ
- Цифровая линейная модуляция и локация
- Элементы теории сигналов

Основная литература:

- 1. Лекции по теории сигналов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Григорьев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2014 .— 328 с.
- 2. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник для вузов / С. И. Баскаков .— 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2000, 2005 .— 466 с.

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:

☑ 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.

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
- ② основные закономерности эффекта Зеемана. Сложный и простой эффекты Зеемана. Явления магнитного резонанса. (ЭПР и ЯМР)
- 🛚 что такое кварковый состав протона и нейтрона
- Что такое слабое взаимодействие, особенности бета-распада, время жизни нейтрона, понятие об антинейтрино.
- □ 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.
- 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:

- Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей
- Формализм квантовой механики. Потенциальные барьеры
- Потенциальные ямы. Квазиклассическое приближение. Осциллятор
- Водородоподобные атомы. Колебательные и вращательные спектры молекул
- Магнитный момент. Спин. Тонкая и сверхтонкая структура атома водорода
- Тождественность частиц. Обменное взаимодействие. Сложные атомы
- Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Излучение, правила отбора. ЭПР и ЯМР
- Ядерные модели
- Радиоактивность. Альфа, бета, гамма
- Ядерные реакции. Оценка сечений
- Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы
- Законы излучения АЧТ
- Спонтанное и вынужденное излучение

Основная литература:

- 1. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 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. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.
- 4. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов

/ Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — M : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.

5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Атомная и ядерная физика :

учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. :

Физматкнига, 2009 .— 512 с

6. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб.

пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М.

Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2005

.— 432 с.

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 2
- Изучение электронного осциллографа.
- Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.
- Экспериментальная проверка закона вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
- Вводные работы 1
- Защита работ
- Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника. Изучение физического маятника.
- Определение модуля Юнга.
- Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.
- Изучение колебаний струны.
- Защита работ
- Исследование свободных колебаний связанных маятников.
- Определение скорости полета пули.
- Защита работ
- Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.
- Стационарное течение (Бернулли, Пуазейль).
- Вязкость жидкости, энергия активации.
- Вакуум.
- Диффузия.
- Теплопроводность.
- Молекулярные явления.
- Защита работ
- Определение СР/С V газов.
- Фазовые переходы.
- Защита работ
- Реальные газы.
- Поверхностное натяжение.
- Теплоемкость.
- Защита работ
- Магнитометр. Абсолютный вольтметр. Моделирование электрических полей.
- Спектры электрических сигналов. Волновод. Синтез электрических сигналов.
- Магнетрон (и фокусировка). Закон трёх вторых. Опыт Милликена.
- Сдвиг фаз в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

- Эффект Холла в полупроводниках. Эффект Холла в металлах. Магнетосопротивление полупроводников.
- Свободные колебания. Вынужденные колебания. Дробовой шум . Колеб. контур с нелинейной ёмкостью.
- Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики.Скин-эффект.
- Баллистический гальванометр.
- Релаксационный генератор. Тлеющий разряд. Высокочастотный разряд.
- Петля гистерезиса (динамический метод). Петля гистерезиса (статический метод). Параметрон. Двойное ярмо.
- Защита работ
- Кольца Ньютона. Интерферометр Жамена. Интерферометр Релея.
- Центрированные оптические системы. Моделирование оптических приборов. Рефрактометр Аббе.
- Изучениелазера.
- Дифракция света.
- Поляризация.
- Интерференция волн СВЧ.
- Дифракционные решётки (гониометр).
- Двойное лучепреломление.
- Дифракция на ультразвуковых волнах.
- Разреш. способность микроскопа (метод Аббе).
- Защита работ
- Эффект Поккельса
- Эффект Месбауэра Исследование резонансного поглощения у 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.
- Защита работ
- Изучение законов теплового излучения.
- Фотоэффект.
- Атом водорода.
- Эффект Рамзауэра.
- Измерение коэффициента ослабления потока γ-лучей в веществе и определение их энергии. Работа по радиоционной безопасности.
- Исследование энергетического спектра бетта-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 / 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. 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.
- 6. 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.
- 7. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко .— 4-е изд., испр. и доп. М. : Физматкнига, 2012 .— 192 с.
- 8. 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.
- 9. 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.
- 10. 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.
- 11. 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.
- 12. 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.
- 13. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. :

Физматкнига, 2006 . — 640 с.

- 14. 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.
- 15. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.
- 16. 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.
- 17. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Оптика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Максимычева ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2014 .— 446 с.
- 18. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. М. : Физматкнига, 2005 .— 432 с.
- 19. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 280 с.

Общая физика: механика

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,

🛮 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

в том числе релятивистских;

вращательного движения;

□ 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:

- 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. 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
- 6. 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: 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:

знать:

- 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

о 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:

- о 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);
- о анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
- о применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

о основными методами решения задач оптики;

о основными математическими инструментами, характерными для задач оптики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Геометрическая оптика и элементы фотометрии.
- Интерференция волн.
- Дифракция волн.
- Разрешающая способность оптических инструментов.
- Элементы фурье-оптики.
- Элементы голографии.
- Дисперсия. Фазовая и групповая скорости.
- Поляризация света. Элементы кристаллооптики.
- Рассеяние света.
- Нелинейные оптические явления

Основная литература:

- 1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 4 : Оптика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— / 2-е изд., испр. М. : Наука, 1985 .— 752 с.
- 2. 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.
- 3. Оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Бутиков ; под ред. Н. И. Калитеевского .— М. : Высшая школа, 1986 .— 512 с.
- 4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Оптика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Максимычева ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2014 .— 446 с.

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 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 термодинамики и молекулярной физики, а также границы их применимости:

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

② основы молекулярно-кинетической теории (основное уравнение МКТ, длина свободного пробега, распределения Больцмана, Максвелла)

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

 ② основы квантовой теории теплоёмкости (степени свободы и их возбуждение, характеристические температуры, закон Дюлонга-Пти)

Основы теории фазовых переходов (фазовые диаграммы, теплоты переходов, уравнение Клапейнрона-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

□ 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;

② 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:

- 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.

— M. : Физматкнига, 2016 .— 560 c.

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:

о фундаментальные законы и понятия физики электромагнитных явлений, а также границы их

применимости:

о закон сохранения заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции, теорема Гауссав 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:

о 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 взаимоиндукции;

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

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

о 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:

- Электрическое поле в вакууме
- Электрическое поле в веществе
- Магнитное поле постоянных токов в вакууме
- Магнитное поле в веществе
- Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях
- Электромагнитные колебания
- Электромагнитные волны
- Плазма

Основная литература:

- 1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 3 : Электричество : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. М. : Физматлит, 2002-2006, 2009 .— 656 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. 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.
- 4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 280 с.
- 5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов : рек.М-вом образования РФ / под ред. В. А. Овчинкина ; Моск.физико-техн.ин-т (гос.ун-т .— 3-е изд., испр. и доп. М. : Физматкнига, 2004 .— 400 с.

Основы инженерной подготовки

Цель дисциплины:

- формирование знаний по основам компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования технических деталей, сборочных единиц и электронных устройств на основе стандартов ЕСКД;
- развитие навыков трехмерного компьютерного моделирования в среде прикладных пакетов

AutoCAD, SolidWorks, KiCad;

• освоение программы курса создает необходимую базовую основу инженерного образования, необходимую для дальнейшей успешной профессиональной деятельности в различных отраслях науки и техники.

Задачи дисциплины:

- научить студентов практическим навыкам по схемотехническому и функционально-логическому моделированию;
- научить студентов использовать современное оборудование для проведения самостоятельных исследований;
- дать представление об этапах производства изделия, начиная от его моделирования и проектирования до изготовления (проходя по всем технологическим цепочкам).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные методы автоматизированного сбора и обработки экспериментальных данных;
- основные методы моделирования, проектирования и конструирования;
- принципы функционирования современных электрических и электронных приборов;
- современную измерительную технику;
- новые технологии производства электронной аппаратуры.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- правильно оценивать степень достоверности получаемых измеряемых величин;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения прикладных результатов.

Владеть:

• навыками освоения большого объема информации;

- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в моделирование электронных устройств (EWB)
- Проектирование электронных устройств.
- Занятия по элементарной технологии изготовления нестандартной электронной измерительной техники для экспериментальных исследований
- Лабораторный практикум по автоматизации экспериментальных исследований
- Методы проектирования в программных прикладных пакетах AutoCAD и Solid Works

Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов. Линейные электрические цепи / Г. И. Атабеков / под ред. Г. И. Атабекова .— 3-е изд., испр. и доп. — М. ; Л. : Энергия, 1966 .— 319 с.

Основы программного моделирования архитектуры ЭВМ

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с современными технологиями создания программного обеспечения (симуляторов), используемого для моделирования, тестирования, исследования производительности и свойств вычислительных систем на стадиях раннего проектирования, когда реальные образцы соответствующей аппаратуры ещё не доступны.

Задачи дисциплины:

- Получение представления о проблемах, встающих перед создателями новых вычислительных архитектур, и способах их решения, основанных на использовании моделирования.
- Приобретение знаний о существующем спектре технологий моделирования, их различий в скорости, точности работы, масштабируемости.

- Знакомство с основными алгоритмами, используемыми в существующих коммерческих и академических программных продуктах: симуляторах и виртуальных машинах.
- Обоснование причин наблюдаемого эволюционного курса развития архитектуры ЭВМ, направленного на уменьшение сложности реализации виртуальных окружений

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- определения ключевых понятий области программного моделирования и виртуализации, технические, теоретические и экономические причины использования данных технологий при разработке цифровой аппаратуры.

Уметь:

- для каждой поставленной практической задачи определять первоочередные и второстепенные блоки, требующие моделирования при создании модели полной системы, степень точности, требуемой для оптимального решения поставленной перед процессом симуляции задачи; понимать особенности, достоинства и ограничения существующих алгоритмов моделирования устройств.

Владеть:

- навыками создания простых моделей центральных процессоров и периферийных устройств, а также фреймворками для связывания их в модели полных систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Назначение и возможности программных моделей
- Функциональное моделирование центрального процессора
- Моделирование полной платформы.
- Потактовые модели
- Параллельные модели
- Сопряжение виртуальной среды и реальности

Основная литература:

1. Г.С. Речистов [и др]. Основы программного моделирования ЭВМ — Учебное пособие. 2-е изд., исп. и доп. — Издательство МФТИ, 2013. ISBN 978-5-7417-0444-8.

- 2. James E. Smith, Ravi Nair. Virtual Machines Versatile Platforms for Systems and Processes.
- 3. Эндрю Таненбаум. Архитектура компьютера. // 5-е изд. СПб.: «Питер», 2006.
- 4. Intel Corporation. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Volume 1: Basic Architecture.

Параллельное программирование

Цель дисциплины:

ознакомление с библиотеками передачи сообщений, получение практических навыков настройки и администрирования вычислительных кластеров.

Задачи дисциплины:

- изучение методов разработки параллельных программ;
- настройка среды выполнения параллельных программ;
- реализация параллельного алгоритма решения выбранной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- формализовать теоретическую проблему, найти способ и алгоритм её решения;
- современные проблемы физики, математики, вычислительной математики;
- законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания;
- постановку проблем физико-математического моделирования;
- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

- работать на современных вычислительных комплексах;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- планировать оптимальное проведение расчёта.

Владеть:

- математическим моделированием физических задач;
- научной картиной мира;
- навыками самостоятельной работы на современных вычислительных комплексах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Современных компьютер иструмент параллельной обработки данных.
- Модели современных программ.
- Базовые параллельные методы.
- Сортировка данных.
- Генерация псевдослучайных чисел. Декомпозиция сеточных графов.
- Динамическая балансировка загрузки процессов.
- Визуализация сеточных данных.

Основная литература:

- 1. Параллельные вычисления [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин
- .— СПб : БХВ-Петербург, 2004 .— 608 с.
- 2. Технологии параллельного программирования [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. А. Лупин,
- М. А. Посыпкин .— М. : Форум : Инфа-М, 2008 .— 205 с.
- 3. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. С. Антонов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 2012 .— 344 с.

Полупроводниковые приборы

Цель дисциплины:

изучение физических принципов работы и характеристик основных классов полупроводниковых

приборов, составляющих основу элементной базы твёрдотельной электроники.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области полупроводниковой электроники;
- получение знаний об электрических свойствах полупроводников, физических процессах и обусловленных ими характеристиках полупроводниковых приборов для понимания механизмов работы и рационального построения устройств на элементной базе современной электроники;
- знакомство с методами теоретического анализа полупроводниковых приборов;
- демонстрация использования основных положений раздела «Электричество» курса общей физики для получения знаний в области конкретного профессионального предмета;
- экспериментальное получение характеристик полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов с использованием лабораторных макетов и пакетов прикладных программ Or CAD и P-Spice;
- приобретение навыков работы с пакетами прикладных программ Or CAD и P-Spice.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- принципы работы, свойства и статические и динамические характеристики полупроводниковых диодов на p— n-переходе, контакте металл—полупроводник, туннельных и обращённых диодов, биполярных и полевых транзисторов;
- параметры изучаемых основных классов полупроводниковых приборов;
- свойства моделей, использованных для анализа полупроводниковых приборов, и степень их адекватности свойствам реальным приборов;
- используемые методы теоретического анализа полупроводниковых приборов.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения задач по теории полупроводниковых приборов;
- физически грамотно обосновывать поведение полупроводниковых приборов в различных режимах работы;
- применять необходимый математический аппарат при проведении доказательств, оценок, приближений;

- пользоваться лабораторным оборудованием, макетами, компьютером при выполнении лабораторных работ;
- провести физически обоснованный анализ результатов экспериментального определения или компьютерного моделирования характеристик полупроводниковых приборов;
- восстанавливать общий вид характеристики прибора из фрагмента, полученного в результате компьютерного моделирования;
- анализировать работу и свойства вновь разрабатываемых и неизучаемых конкретно в данном курсе твёрдотельных электрических приборов;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики элементной базы твёрдотельной электроники;
- применять полученные знания для понимания механизмов работы и рационального построения устройств на элементной базе современной электроники.

Владеть:

- навыками самостоятельного анализа работы и оценки параметров приборов твёрдотельной электроники;
- практикой использования пакетов прикладных программ Or CAD и P-Spice для компьютерного моделирования характеристик полупроводниковых приборов;
- навыками грамотной обработки и сопоставления с теоретическими данными результатов опыта и компьютерного моделирования.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Электрические свойства полупроводников
- Полупроводниковые диоды на р-п-переходах. Диод Шоттки.
- Биполярные транзисторы (БТ).
- Полевые транзисторы (ПТ)

Основная литература:

1. Полупроводниковые приборы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Шинкаренко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 172 с.

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 сопрт. 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 Спортивноая 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

Прикладная электродинамика

Цель дисциплины:

изучение разделов теории электромагнетизма, необходимых для проектирования антенн и устройств СВЧ.

Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий теории электромагнитного поля;
- освоение основных соотношений и теорем теории электромагнитного поля;
- освоение основных методов решения уравнений теории электромагнитного поля;
- получение представления о современных прикладных проблемах теории электромагнитного поля.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- 🛚 основные понятия теории электромагнитного поля;
- 🛮 основные соотношения и теоремы теории электромагнитного поля;
- 🛮 основные методы решения уравнений электромагнитного поля
- 🛮 современные проблемы теории электромагнитного поля.

Уметь:

🛚 строить алгоритмы решения электродинамических задач;

Владеть:

🛮 основными методами моделирования антенн и устройств СВЧ;

🛮 навыками самостоятельной работы и Интернете;

павыками грамотной обработки результатов численного эксперимента и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Уравнения электромагнитного поля
- Квадратичные соотношения в электродинамике
- Волновые процессы в безграничной однородной среде
- Излучение электромагнитных волн
- Граничные задачи электродинамики

Основная литература:

- 1. Sophocles J. Orfanidis, Electromagnetic waves and antennas. Piscataway, NJ: Rutgers University, 2008.
- 2. Б. М. Петров, Электродинамика и распространение радиоволн. 2-е издание. М.: Горячая линия телеком, 2007.
- 3. Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов, Техническая электродинамика. М.: Радио и связь, 2002.
- 4. Л. А. Вайнштейн, Электромагнитные волны. М.: Радио и связь, 1988.
- 5. А. Ю. Гринев, Численные методы решения прикладных задач электродинамики. М.: Радиотехника, 2012.

Радиотехнические цепи и сигналы

Цель дисциплины:

изучение фундаментальных закономерностей, связанных с получением сигналов, их передачей по каналам связи, обработкой и преобразованием в радиотехнических цепях. Студенты знакомятся с основными методами расчета, синтеза и измерения параметров различных радиотехнических цепей.

Задачи дисциплины:

- научить студентов выбирать методы и средства, адекватные решаемой задаче, показать, как работает этот аппарат при решении конкретных научных и технических задач в области радиотехники;
- научить видеть тесную связь математического описания, с физической стороной рассматриваемого явления, научить составлять модели изучаемых процессов;
- приобретение студентами навыков работы с измерительными приборами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основные методы анализа радиотехнических цепей и сигналов, включая спектральный и корреляционный анализ информационных и управляющих сигналов, понятий комплексного и аналитического сигналов, операторного метода анализа характеристик цепей.

Уметь:

выбирать математический аппарат, адекватный решаемой задаче, понимать границы применимости используемых методов.

Владеть:

методами анализа и синтеза радиотехнических цепей и сигналов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Пассивные линейные цепи с постоянными параметрами
- Применения операционных усилителей

- Активные линейные цепи с постоянными параметрами
- Связанные колебательные контуры
- Применения операторного метода

Основная литература:

- 1. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Озерский ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Азбука-2000, 2007 .— 176 с.
- 2. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник для вузов / С. И. Баскаков .— 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2000, 2005 .— 466 с.
- Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. С. Гоноровский .—
 е изд., испр. М. : Дрофа, 2006 .— 719 с.

Радиофизическая лаборатория

Цель дисциплины:

Цель курса «Радиофизическая лаборатория» — дать возможность студентам уже на младших курсах познакомиться с различными научно-техническими направлениями факультета, представленными уникальными экспериментальными установками. Следствием этого является расширение научного кругозора, более осознанный выбор студентами своего будущего направления.

Задачи дисциплины:

Задачами курса «Радиофизическая лаборатория» являются:

- изучение радиофизических основ длиннобазовой лазерной интерферометрии, исследование когерентности и спектрального состава лазерного излучения, влияние эффектов обратного рассеяния на стабильность и точность лазерных интерферометров в прецизионных измерениях;
- познакомиться с двумя основными методами измерения малых отражений радиоволн в диапазоне СВЧ, основанными на применении направленных ответвителей: методом настраиваемого рефлектометра и методом рефлектометра с известной подвижной

неоднородностью.

- изучение свойств поляризованного света посредством ряда опытов по прохождению лазерного излучения через оптические среды с естественной анизотропией. Экспериментально исследуются явления, в которых главную роль играет направление колебаний вектора электрической напряженности волны света.
- экспериментальное определение статических характеристик фототранзистора (ФТ) и обоснование физического механизма его работы, а также изучение методов анализа ФТ.
- ознакомление с современными технологиями обработки информационных сигналов, основанными на методах цифровой обработки;
- изучение основ цифровой обработки сигналов (ЦОС) на примере цифрового осциллографа ¬—
 одного из важнейших научных приборов;
- изучение основ цифрового спектрального анализа (ЦСА), основанного на дискретном преобразовании Фурье (ДПФ) и его быстром вычислительном алгоритме (БПФ);
- знакомство с общими принципами работы с оптоволокном.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- физические работы фотоэлектронных устройств;
- методы измерения характеристик нагрузок на СВЧ;
- свойства волн оптического диапазона, физические основ взаимодействия излучения с оптическими средами;
- физические основы работы лазера и интерферометра с большой разностью хода;
- свойства когерентного лазерного излучения;
- механизмы влияния обратного рассеяния на точность лазерных интерферометров;
- фундаментальные основы цифровой обработки информационных сигналов.
- принципы функционирования современных научных приборов цифрового осциллографа и цифрового спектроанализатора.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных и технологических задач;
- работать на современном оборудовании;

- рассчитывать характеристики исследуемых приборов;
- проводить экспериментальные исследования на современном оборудовании, выполнять обработку и анализ результатов измерений;
- применять полученные знания для решения прикладных и технологических задач;
- проводить экспериментальные исследования на современных цифровых приборах, выполнять анализ результатов цифровых измерений.
- применять полученные знания при конструировании цифровых устройств.

Владеть:

- навыками использования современных методов измерения параметров исследуемых приборов в различных диапазонах длин волн излучения;
- математическим аппаратом для моделирования и расчёта характеристик исследуемых приборов;
- современными методами проведения измерений, навыками работы с прецизионными лазерными приборами;
- математическим аппаратом для моделирования и расчет характеристик исследуемых приборов;
- математическим аппаратом анализа цифровых систем и устройств.
- навыками работы с современными цифровыми устройствами обработки сигналов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Исследование длиннобазового лазерного интерферометра
- Исследование фототранзистора
- Исследование свойств поляризованного света
- Измерение малых отражений на СВЧ
- Спектры импульсных сигналов
- Цифровой осциллограф
- Окна при цифровом спектральном анализе методом ДПФ
- Основы физики и техники использования оптического волокна

Основная литература:

- 1. Длиннобазовая лазерная интерферометрия: учет обратного рассеяния: учебно-методическое пособие /сост.: М.Н. Дубров. М.: МФТИ,2011 20 с.
- 2. Романюк Ю.А. Основы цифровой обработки сигналов: учебное пособие. М.: МФТИ, 2007.

- 3. Романюк Ю.А. Дискретное преобразование Фурье в цифровом спектральном анализе. М.: МФТИ, 2007. 120 с.
- 4. Дианов Е.М. Волоконная оптика: 40 лет спустя/ Квантовая электроника. 2010. Т.40.- № 1 с. 1-6
- 5. Цифровая обработка сигналов и Matlab: Учебное пособие. / Авторы Солонина А.И. и др. СПб.: БХВ–Петербург, 2013 г..
- 6. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. Техносфера. Москва 2012г.

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне В2 (по Общеевропейской 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;

🛮 особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;

🛮 особенности и различный формулы русского речевого этикета.

Уметь:

Понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
 Достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
 понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;

🛮 понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих

особенности развития тематического содержания;

🛮 понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;

□ понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;

☑ достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
 ☑ организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);

продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и
 абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех
 видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие
 выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;

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

☑ репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;
 ☑ продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);

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

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

Владеть:

 межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне 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.

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. Хавронина, С. А. Русский язык в упражнениях [Текст] = Russian in Exercises : учеб. пособие (для говорящих на английском языке) / С. А. Хавронина, А. И. Широченская .— М. : Русский язык. Курсы, 2014 .— 384 с.

Системы автоматического управления

Цель дисциплины:

освоение студентами знаний теории систем автоматического управления, изучение методов исследования, разработки и практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний и общих принципов теории систем автоматического управления (САУ);
- обучение студентов разработке программно-аллгоритмического обеспечения САУ, в числе наведения современных ЗУР и сопровождения воздушных объектов многофункциональными РЛС;
- обучение студентов проектированию САУ.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

🛚 место и роль САУ в технике;

🛮 современные проблемы теории САУ;

🛮 математические модели современных систем автоматического управления;

🛮 основные законы проектирования САУ;

🛮 новейшие достижения в разработке систем автоматического управления.

Уметь:

- 🛮 эффективно использовать на практике законы, понятия, суждения, умозаключения;
- 🛮 определять преимущества и недостатки различных методов проектирования САУ;
- 🛚 проводить статистическое моделирование;
- ☑ абстрагироваться от несущественных явлений при разработке математических моделей сложных систем;
- 🛮 планировать оптимальное проведение математического и натурного эксперимента.

Владеть:

- планированием, обработкой результатов математического моделирования и организации натурных работ;
- 🛚 навыками самостоятельной работы и Интернете;
- 🛮 технологией разработок САУ и их программно-алгоритмическим обеспечением

- Введение в теорию систем автоматического управления (САУ). Принципы автоматического управления
- Линеаризация САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции и структурные схемы.
- Частотный подход к исследованию САУ.
- Критерии устойчивости САУ.
- Оценка динамического качества управления автоматической системы.
- Прохождение случайных процессов через линейные стационарные системы. Примеры расчетов характеристик случайных процессов на выходе САУ.
- Взаимные корреляционные функции и спектральные плотности.
- Аналитический способ вычисления дисперсии случайного процесса. Формирующий фильтр.
- Импульсные и цифровые автоматические системы. Математический аппарат.
- Передаточные и весовые функции импульсных систем.
- Частотные методы исследования импульсных систем.
- Оценка статистических характеристик дискретных систем.
- Метод статистической линеаризации нелинейных систем.
- Метод математического
- моделирования при исследовании САУ.
- Фильтр Калмана. Фильтр Калмана-Бьюси. Решение задачи индентификации.
- Динамическое программирование. Уравнение Р. Беллмана.
- Оптимальное управление линейной системой при квадратичном критерии.
- Алгоритм расчета команд наведения ракеты.
- Статистическая обработка измерений координат баллистического летательного объекта.

Основная литература:

- 1. К.А. Пупков, Н.Д. Егунов, Л.В. Колесников и др., Высокоточные системы самона-ведения, расчет т проектирование. Вычислительный эксперимент. М.: ФизМатЛит. 2011.
- 2. В.Я. Мизрохи, Проектирование управления ракет. МКБ «Факел», МАИ. Москва, 2010.
- 3. И.М. Макаров, Б.М. Менский. Линейные автоматические системы. Москва, маши-ностроени, 1977
- 4. Брайсон А.Е., Хо Ю Ши. Прикладная теория оптимального управления. Перевод с английского. Москва, Мир 1972 г.
- 5. Фельдбаум А.А. Основы теории оптимальных автоматических систем. Москва, Наука, 1966 г.
- 6. Проектирование зенитных управляемых ракет. Под редакцией И.С. Голубева и В.Г. Светлова, Москва изд. МАИ, 1999 г.

Статистическая физика

Цель дисциплины:

дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области приложений как классической, так и квантовой статистической физики и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие системы постулатов, положенных в основу статистической физики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить пределы её применимости.

Задачи дисциплины:

- изучение математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;
- изучение методов решения задач как классической, так и квантовой статистической физики;
- изучение методов описания макроскопических систем частиц и их термодинамических свойств, в том числе систем, взаимодействующих с внешними полями;
- овладение студентами методов классической и квантовой статистической физики для описания свойств различных конкретных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- постулаты и принципы как классической, так и квантовой статистической физики, методы описания макроскопических систем частиц различной природы, а также постулаты термодинамики;
- основные уравнения термодинамики и свойства термодинамических потенциалов;
- основные методы математического аппарата систем многих частиц, формализм чисел
 заполнения (метод вторичного квантования), аппарат статистического усреднения операторов;
- основные методы решения задач как классической, так и квантовой статистической физики, включая анализ термодинамических свойств и поведения макроскопических систем во внешних полях;
- методы и способы описания конденсированного состояния вещества;
- методы описания низкотемпературных свойств сильновзаимодействующих систем.

Уметь:

- пользоваться аппаратом якобианов в приложении к термодинамике;
- пользоваться аппаратом теории вероятностей;
- пользоваться аппаратом вероятностных функций распределения;
- решать термодинамические задачи с учетом внешних полей;
- решать задачи о поведении макроскопических систем в заданном внешнем поле;
- применять метод теории среднего поля для решения задач о фазовых переходах второго рода;
- решать задачи про флуктуации термодинамических величин макроскопических систем;
- решать задачи про флуктуации параметра порядка сильновзаимодействующих систем.

Владеть:

- основными методами математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами макроскопических систем различной природы, так и с их термодинамическими свойствами.

- Бозе-газ
- Информационная энтропия
- Канонический ансамбль

- Классический (больцмановский) газ
- Микроканонический ансамбль
- Принципы термодинамики
- Сверхпроводимость
- Сверхтекучесть
- Фазовые переходы
- Фазовые переходы II рода
- Ферми-газ
- Ферроагнетизм
- Флуктуации параметра порядка

Основная литература:

- 1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 5. Статистическая физика. Часть 1.— М.: Физматлит, 2002.
- 2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 9. Статистическая физика. Часть 2.— М.: Физматлит, 2001.
- 3. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. Долгопрудный: ИД @И н т е π π е к т @, 2012.
- 4. Зайцев Р.О., Михайлова Ю.М. Метод вторичного квантования для систем многих частиц: у ч е б . пособие. — М.: МФТИ, 2008.
- 5. Горелкин В.Н. Методы теоретической физики. Часть 2. Статистическая физика и физическая к и н е т и к а : учеб. пособие. М.: МФТИ, 2010.
- 6. Зайцев Р.О. Введение в современную статистическую физику. М.: Едиториал УРСС, 2005.
- 7. Максимов Л.А., Михеенков А.В., Полищук И.Я. Лекции по статистической физике: учеб. пособие. М.: МФТИ, 2011.
- 8. Садовский М.В. Лекции по статистической физике. М.-Ижевск: Институт компьютерных и с с ледований, 2006.
- 9. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н. Термодинамика и статистическая физика. Теория равновесных систем.— М.: Изд. МГУ, 1986.
- 10. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика— М.: Наука, 1977.
- Коткин Г.Л. Лекции по статистической физике. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006.
- 12. Зайцев Р.О. Введение в современную статистическую физику. М.: книжный

Теоретические основы радиолокации и радиосвязи

изучение основ теории современных систем и средств радиолокации.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о принципах построения систем радиолокации;
- приобретение базовых знаний в области анализа и моделирования характеристик систем и средств радиолокации;
- освоение навыков синтеза современных систем и средств радиолокации различного назначения;
- получение представления о способах и методах измерения характеристик систем радиолокации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

🛮 основные понятия теории радиолокации;

Основополагающие характеристики систем радиолокации, характерные величины основных параметров;

🛚 основные типы современных систем радиолокации;

🛮 проблемы и тенденции развития систем радиолокации.

Уметь:

- 🛮 пользоваться своими знаниями для решения задач теории и техники радиолокации;
- 🛮 производить численные оценки характеристик систем радиолокации;
- ② эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

🛮 основными методами анализа систем радиолокации и расчета их характеристик;

🛮 навыками самостоятельной работы и получения специальной информации в Интернете;

Павыками грамотной обработки результатов численного расчета и моделирования и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия и определения. Общая характеристика видов и назначения радиолокационных систем.
- Эффективная площадь рассеяния (ЭПР) цели. ЭПР тел простой формы.
- Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Влияние атмосферы на дальность действия РЛС. Влияние Земли на дальность действия РЛС.
- Импульсный метод измерения дальности. Принцип действия импульсной РЛС кругового обзора. Разрешающая способность РЛС кругового обзора.
- Частотный метод измерения дальности. Фазовый метод измерения дальности.
- Амплитудные методы измерения угловых координат. Частотный метод измерения угловых координат. Фазовый метод измерения угловых координат.
- Основные положения теории обнаружения сигналов. Обнаружение пачек радиоимпульсов. Многоканальная обработка при обнаружении-измерении
- Сведения из теории точности измерений. Потенциальная точность измерения параметров сигналов.
- Основные определения и свойства сложных сигналов. Обработка сложных сигналов.
- РЛС с синтезированием апертуры (РСА). Назначение и принцип действия.
- Основные понятия и определения. Архитектура современных сетей связи.
- Эволюция систем мобильной радиосвязи. Основные типы систем мобильной связи.
- Распространение сигналов радиосвязи в свободном пространстве. Основные виды помех в канале связи.
- Критерии выбора модуляционных форматов при цифровой передаче данных. Модуляционные форматы цифровых стандартов современных сетей связи.
- Основные виды множественного доступа. Организация дуплексного режима в мобильных системах.
- Помехоустойчивое кодирование на основе блоковых кодов. Помехоустойчивое кодирование на основе сверточных кодов.
- Принципы построения систем сотовой связи. Сотовая телефония стандарта GSM.
- Назначение и классификация систем спутниковой связи. Структуры различных систем спутниковой связи.
- Типы сетей WLAN. Методы модуляции сигналов. Стандарты сетей типа WLAN.

Основная литература:

1. Финкельштейн М.И. Основы радиолокации. –М.: Радио и связь, 1983.

- 2. Теоретические основы радиолокации. Я.Д. Ширман, В.Н. Голиков, И.Н. Бусыгин и др. Под ред. Я.Д. Ширмана. М.: Сов. Радио, 1970.
- 3. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации. М.: Радио и связь, 1992.
- 4. Ширман Я.Д., Манжос В.Н. Теория и техника обработки радиолокационной информа-ции на фоне помех. М.: Радио и связь, 1981.
- 5. Справочник по радиолокации. В 4-х томах. Под ред. М. Сколника / Пер. с англ. под ред. К.Н. Трофимова. М.: Сов. радио, 1976-1979.

Теория вероятностей

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по теории вероятностей для дальнейшего использования в других областях математики, естественнонаучных и гуманитарных дисциплинах,
- формирование математической культуры и исследовательских навыков,
- овладение методами анализа случайных явлений и процессов.

Задачи дисциплины:

- приобретение обучающимися теоретических знаний, связанных с аксиоматикой теории вероятностей и ее применениями,
- умение распознавать и выделять вероятностные закономерности,
- свободное владение основными понятиями (вероятностное пространство, случайная величина, независимость и т.д.), формулами (полной вероятности, Байеса и др.) и классическими схемами (Бернулли, полиномиальной и др.),
- знание основных теорем (законы больших чисел, центральная предельная теорема и др.) и границы их применимости,
- развитие теоретико-вероятностной интуиции, т.е. умения строить математические модели, правильно отражающие те или иные стороны случайных явлений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- понятие вероятностного пространства,
- определения независимости событий и классов событий,
- определения случайной величины и связанных с ней числовых характеристик (математическое ожидание, дисперсия, моменты),
- понятия независимости случайных величин, ковариации и коэффициента корреляции,
- определения и свойства функции распределения, плотности, производящей функции, характеристической функции,
- виды сходимости последовательностей случайных величин (почти, наверное, по вероятности, в среднем квадратическом, по распределению) и соотношения между ними.

Уметь:

применять основные теоремы и формулы:

- формулу полной вероятности,
- формулу Байеса,
- теоремы сложения и умножения,
- предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа,
- законы больших чисел Бернулли, Чебышева и Хинчина,
- центральную предельную теорему,

Владеть:

- основными приемами построения вероятностного пространства,
- комбинаторной техникой вычисления вероятности и приемами вычисления геометрических вероятностей,
- аналитическими методами теории вероятностей, связанными с применением производящих и характеристических функций,
- приближенными методами вычислений, основанными на применении предельных теорем.

- Вероятностное пространство и дискретная вероятностная модель.
- Ветвящиеся процессы.
- Дискретные случайные величины.
- Законы больших чисел и центральная предельная теорема.
- Общая модель вероятностного пространства.

- Последовательности независимых испытаний.
- Цепи Маркова: основные понятия и свойства.

Основная литература:

- 1. Вероятность [Текст] : в 2 т. : учебник для вузов / А. Н. Ширяев .— 3-е изд., перераб. и доп. —
- М.: Изд-во МЦНМО, 2004. Т. 1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы. 2004. 520 с.
- 2. Курс теории вероятностей и математической статистики [Текст] : учебное пособие : доп. М-вом высш. и сред. спец. образов. СССР / Б. А. Севастьянов .— М. : Наука, 1982 .— 256 с.
- 3. Введение в теорию вероятностей и ее приложения [Текст] : в 2 т : учеб. пособие для вузов. Т.
- 2 / В. Феллер; пер. c англ. Ю. В. Прохорова .— М.: Мир, 1967 .— 752 c.
- 4. Захаров В.К., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Теория вероятностей.— М.: Наука, 1983.— 160 с.
- 5. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. 3-е изд. M.: Hayкa, 1987. 240 с.
- 6. Зубков А. М., Севастьянов Б. А., Чистяков В. П. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Наука, 1989.— 320 с.
- 7. Прохоров А.В., Ушаков В.Г., Ушаков Н.Г. Задачи по теории вероятностей: Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы. М.: Наука, 1986.-- 328 с.

Теория и техника антенн и устройств СВЧ

Цель дисциплины:

изучение основ теории и техники современных антенн (ТТА).

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о назначении антенн применительно к системам радиолокации и радиосвязи и их основных характеристиках;
- освоение базовых знаний в области физического моделирования антенн;
- приобретение навыков анализа и синтеза современных антенн разных конструкций и оценки

их характеристик;

• получение представления о способах и методах измерения характеристик современных антенн.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

🛮 основные понятия теории и техники антенн и устройств СВЧ;

🛮 порядки численных величин, основных характеристик антенн и устройств СВЧ;

🛮 типы современных антенн и устройств СВЧ и области их применения;

🛮 современные проблемы теории и техники антенн и устройств СВЧ.

Уметь:

☑ пользоваться своими знаниями для решения задач теории и техники антенн и устройствСВЧ;

🛮 производить численные оценки по порядку величины;

② эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

🛮 основными методами моделирования антенн и устройств СВЧ и расчета их характеристик;

🛮 навыками самостоятельной работы и Интернете;

☐ навыками грамотной обработки результатов численного эксперимента и сопоставления с
 теоретическими данными.

- Развитие РЛС ЗРК.
- Характеристики плоского раскрыва. Прямоугольный и круглый раскрыв. Фазовые искажения в раскрыве.
- Открытый конец прямоугольного и круглого волноводов, рупорные антенны
- Зеркальные антенны
- Линзовые антенны
- Электрический вибратор, вибратор Пистолькорса
- Симметрирующие устройства, многовибраторные антенны.
- Антенные решетки, схемы воэбуждения АР. Линейные антенные решетки
- Синтез ДНА с пониженным уровнем боковых лепестков

- Случайные разбросы фаз и амплитуд в элементах АР. Дискретное фазирование. Алгоритмы фазирования.
- Электродинамический расчет АР.
- Характеристики излучателей в составе конечной АР
- Плоские антенные решетки, взаимная связь между элементами.
- Влияние отказов элементов АР на диаграмму направленности.
- Активные фазированные антенные решетки общее описание и преимущества.
- Конструкция и характеристики узлов АФАР
- Энергетические характеристики АФАР
- Система охлаждения АФАР
- Управление фазой коммутационные фазовращатели.
- АФАР с аналого-цифровым и цифровым формированием диаграмм направленности требования к аппаратуре
- Влияние разброса моментов оцифрения сигналов в цифровых приемных каналах на характеристики ДНА
- Цифровое формирование квадратурных составляющих принимаемых сигналов
- Требования к разрядности АЦП и устройства диаграммообразования антенной системы с ЦАР
- Упрощенные алгоритмы формирования цифровых ДНА
- Процессор пространственной обработки
- Алгоритмы подавления помех

Основная литература

- 1. О.Г. Вендик, М.Д. Парнес, Антенны с электрическим сканированием, САЙНС-ПРЕСС, М, 2002.
- 2. Д.И. Воскресенский. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решоток, М. «Радиотехника», 2012.
- 3. Н Амитей, В. Галиндо, Ч. Ву, Теория и анализ фазированных антенных решеток, М., Мир, 1974.
- 4. Я.Н.Фельд, Л.С.Бененсон, Основы теории антенн, М., Дрофа, 2007.
- 5. Неганов В.А., Табаков Д.П., Яровой Г.П., Современная теория и практическое применение антенн, М., Радиотехника, 2009.
- 6. Неганов В.А., Яровой Г.П., Теория и применение устройств СВЧ: учебное пособие для ВУЗов, М., Радио и связь, 2006.
- 7. Г.З. Айзенберг, С.П. Белоусов и др., Коротко-волновые антенны, М., 1966, Радио и связь, 1985.
- 8. Марков Г.Т., Сазонов Д.М., Антенны, М., Энергия, 1975.

- 9. Хансен Р.К., Сканирующие антенные системы СВЧ, перев. под ред. Г.Т. Маркова и А.Ф. Чаплина, М., Сов. Радио, 1966.
- 10. Хансен Р.К., Сканирующие антенные системы СВЧ, том 2, перев. под ред. Г.Т. Маркова и А.Ф. Чаплина, М., Сов. Радио, 1969.
- 11. Активные фазированные антенные решетки, под ред. Д.И. Воскресенского, А.И. Канащенкова, М., Радиотехника, 2004.
- 12. Гостюхин В.Л., Гринева К. И., Трусов В.Н., Вопросы проектирования активных ФАР с использованием ЭВМ, под редакцией В.Л. Гостюхина, М., «Радио и связь», 1983.
- 13. Л.Н. Григорьев, Цифровое формирование диаграммы направленности в фазированных антенных решетках, М., «Радиотехника», 2010.
- 14. М.А. Басараб, В.К. Волосюк, О. В. Горячкин и др., Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях, под ред. В.Ф. Кравченко, М., ФИЗМАТЛИТ, 2007.

Теория информации

Цель дисциплины:

• ознакомить студентов с основными проблемами, которые возникают при хранении, передаче и использовании информации, а также привить навыки научного решения этих проблем.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение и анализ обобщенных типовых моделей систем передачи информации, их характеристик и параметров;
- построение моделей источников информации и задание основной характеристики энтропии, вычисление энтропии для типовых источников, включая наиболее популярные источники марковского типа;
- построение различных моделей дискретных, непрерывных и полунепрерывных каналов связи и вычисление основной характеристики пропускной способности;
- освоение основных алгебраических понятий теории полей Галуа;
- рассмотрение наиболее эффективных алгебраических кодов Хэмминга, Боуза—Чоудхури,

Рида—Соломона и ранговых кодов Габидулина.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы теории передачи и хранения информации;
- существующие проблемы в области информатики.

Уметь:

- применять методы теории информации на практике: современные методы сжатия данных, эффективные методы кодирования и декодирования;
- анализировать и определять характеристики систем хранения и передачи информации;
- пользоваться технической литературой научного и прикладного характера.

Владеть:

- культурой постановки и моделирования научных задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими и табличными данными;
- навыками самостоятельного моделирования;
- навыками освоения большого объёма информации;
- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, ведения поиска и ориентирования в библиографии.

- Информационные меры. Энтропия и количество информации
- Схема передачи информации. Побуквенное кодирование и условие однозначного декодирования
- Практические методы сжатия данных
- Арифметическое кодирование
- Каналы связи. Теоремы Шеннона
- Стратегии декодирования
- Непрерывные источники
- Непрерывные каналы
- Группы, кольца, конечные поля
- Расширенный алгоритм Евклида
- Блоковые коды
- Границы Синглтона, Плоткина, Варшамова
- Циклические коды

- Коды Боуза—Чоудхури
- Коды Рида—Соломона
- Ранговые коды

Основная литература:

- 1. Основы теории информации [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Панин .— 3-е изд., испр.
- M.: Бином. Лаб. знаний, 2009. 438 c.
- 2. Лекции по теории информации [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. М. Габидулин, Н. И. Пилипчук ; М-во образования и науки, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Каф. радиотехники .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 214 с.
- 3. Введение в алгебраические коды [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Л. Сагалович ; М-во образования и науки РФ, Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН .— 2-е изд., перераб. и доп. М. : ИППИ РАН, 2010 .— 302 с.
- 4. Заметки по теории кодирования [Текст] / А. Е. Ромащенко, А. Ю. Румянцев, А. Шен .— [Учебное изд.] .— М : МЦНМО, 2011 .— 80 с.
- 5. Лекции по алгебраическому кодированию [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. М. Габидулин ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2015 .— 107 с.

Теория поля

Цель дисциплины:

дать студентам знания необходимые для описания различных физических явлений в области приложений специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории относительности и классической электродинамики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости.

Задачи дисциплины:

- изучение математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов описания систем заряженных частиц и создаваемых ими электромагнитных полей, в том числе систем взаимодействующих с внешним электромагнитным полем;
- овладение студентами методов релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики для описания свойств различных конкретных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- постулаты и принципы специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики, методы описания релятивистских частиц и систем заряженных частиц, а также электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами и взаимодействующего с ними;
- основные уравнения и свойства электромагнитного поля;
- основные методы математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической электродинамики: трехмерную тензорную алгебру, векторный анализ и аппарат четырехмерных векторов и тензоров;
- основные методы решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики, включая движение заряженных частиц в электромагнитном поле и создание поля системами заряженных частиц;
- методы и способы описания излучения электромагнитных волн системами заряженных частиц;
- методы описания рассеяния электромагнитных волн заряженными частицами Уметь:
- пользоваться аппаратом трехмерного векторного анализа;
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;

- решать кинематические задачи с участием релятивистских частиц;
- решать задачи о движении релятивистских заряженных частиц в заданном внешнем электромагнитном поле различной конфигурации;
- применять метод мультипольных моментов для решения задач электростатики и магнитостатики;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн системами нерелятивистски движущихся заряженных частиц, используя мультипольные моменты;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн релятивистски движущимися заряженными частицами.

Владеть:

- основными методами математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами систем заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами.

- Взаимодействие заряженных частиц с электромагнитным полем
- 4-тензоры и тензор электромагнитного поля
- Движение заряженных частиц во внешнем заданном электромагнитном поле
- Движение свободной релятивистской частицы и релятивистская кинематика
- Запаздывающие потенциалы и излучение электромагнитных волн в дипольном приближении
- Излучение движущихся зарядов вне дипольного приближения
- Контрольная работа 2 и сдача задания
- Контрольная работа. сдача задания
- Реакция излучения и рассеяние электромагнитных волн
- Свободное электромагнитное поле и решение неоднородных волновых уравнений с помощью функции Грина
- Уравнения Максвелла для электромагнитного поля
- Электростатика и магнитостатика
- Энергия и импульс электромагнитного поля, уравнения для электромагнитных потенциалов

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 2. Теория поля. — М.: Наука, 1988.

2. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Сборник задач по электродинамике. — М.: НИЦ Регулярная и

хаотическая динамика, 2002.

3. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. —

Долгопрудный: ИД Интеллект, 2012.

Теория случайных процессов

Цель дисциплины:

изучение основных методов статистического анализа случайных сигналов и процессов в инфокоммуникационных системах.

Задачи дисциплины:

• получение основ знаний о статистических характеристиках и основных свойствах

практически значимых типов случайных процессов;

• овладение приемами выбора подходящей модели случайного процесса, соответствующей

решаемой задаче,

• приобретение знаний в области преобразований случайных процессов в линейных и

нелинейных системах.

• освоение методов решения задач оптимальной обработки сигналов при наличии случайных

помех.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• основные понятия и методы теории случайных процессов;

• методы практического определения характеристик случайных процессов;

• свойства основных типов случайных процессов.

Уметь:

- пользоваться математическим аппаратом ортогональных и спектральных представлений случайных процессов;
- находить статистические характеристики случайных процессов на выходе линейных и нелинейных систем;
- применять методы теории случайных процессов для решения задач обработки сигналов. Владеть:
- методами оптимальной обработки сигналов при наличии случайных помех;
- навыками расчета эволюции во времени статистических характеристик динамических систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы теории случайных процессов.
- Основные классы случайных процессов. Элементы стохастического анализа случайных функций
- Стационарные случайные процессы. Эргодичность случайных процессов.
- Практическое определение статистических характеристик стационарного эргодического случайного процесса.
- Спектральное представление стационарных в широком смысле случайных процессов.
- Белый шум. Аппроксимация реального случайного процесса белым шумом.
- Гауссовские (нормальные) случайные процессы и их статистические свойства.
- Преобразование случайных процессов в линейных системах.
- Преобразования стационарного случайного процесса в линейных динамических системах с постоянными параметрами.
- Оптимальные линейные системы.
- Узкополосные случайные процессы.
- Преобразование случайных процессов в безынерционных нелинейных системах.
- Марковские случайные процессы.
- Решение уравнений Фоккера-Планка-Колмогорова.
- Приложения теории марковских случайных процессов
- Применение теории случайных процессов к задачам обнаружения, различения и оценки параметров сигналов в присутствии шумов.

Основная литература:

- 1. А.В. Булинский, А.Н. Ширяев. Теория случайных процессов. М: «Физматлит», 2005
- 2. А.А. Натан, О.Г.Горбачев, С.А. Гуз. Основы теории случайных процессов. М: М3-Пресс, 2003
- 3. И.К.Волков, С.М.Зуев, Г.М.Цветкова. Случайные процессы, М: Издательство МГТУ им.
- Н.Э.Баумана, 2003.

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 кольце 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 функций и. 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. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебник для вузов / М. И. Шабунин, Ю. Сидоров .— М. : БИНОМ.Лаб. знаний, 2010, 2012, 2013 .— 248 с.
- 2. Курс лекций по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Половинкин .— М. : Физматкнига, 2003 .— 208 с.
- 3. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. И. Шабунин, Е. С. Половинкин, М. И. Карлов .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006, 2009 .— 362 с.

4. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебник для вузов / Е. С. Половинкин .— [3-е изд.] .— М. : ИНФРА-М, 2015 .— 254 с.

Уравнения математической физики

Цель дисциплины:

Конечной целью дисциплины «Уравнения математической физики» является формирование базовых компетенций вместе с лежащими в их основе знаниями, умениями и навыками использования стандартного математического аппарата, предназначенного для описания физических процессов, зависящих от двух и большего числа переменных. Как правило, такие процессы описываются дифференциальными уравнениями в частных производных. И хотя в наиболее интересных случаях уравнения оказываются нелинейными, простейший путь к построению теории даже нелинейных уравнений в частных производных второго и более высокого порядка начинается с линеаризации таких уравнений. В связи с тем, что введение в теорию квазилинейных уравнений в частных производных первого порядка вошло в предшествующий курс обыкновенных дифференциальных уравнений, общая цель вводного курса в базовый математический аппарат описания многомерных физических процессов традиционно сводится к изучению методов решения корректно поставленных задач математической физики, сформулированных как задачи с начальными, краевыми и начально-краевыми условиями для линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. При этом уравнения порядка выше второго, как правило, остаются за пределами стандартного вводного курса, невзирая на их важность, например, для механики сплошных сред и теории упругости. Главной целью данного вводного курса является освоение основных классических подходов к решению корректно поставленных задач, используя при этом как аналитические методы решения, дополненные элементами современных методов, так и качественные методы анализа искомых решений, применимые даже тогда, когда аналитический вид самих решений не известен. Решаемые в курсе классическими методами конкретные классические задачи не следует воспринимать чисто утилитарно, как решения неких задач, которые к чему-то можно, а к чему-то и нельзя приложить непосредственно. Основополагающей мотивацией данного курса следует считать введение в классические

подходы к классическим задачам математической физики, которые следует воспринимать скорее как наиболее простые и понятные образцы и примеры, на которые можно и нужно ориентироваться исследователю, ставящему и решающему актуальные задачи современной математической физики.

Задачи дисциплины:

Освоить все этапы решения задачи математической физики по полной схеме:

«классификация задачи — анализ корректности постановки — выбор подходящего
аналитического метода решения — решение задачи — анализ найденного решения». Освоить
также все этапы анализа задачи математической физики общего вида по неполной схеме:
«классификация задачи — анализ корректности постановки — качественный анализ свойств
искомого решения» в случае, когда задача не поддается аналитическому решению в явном
виде, что для уравнений в частных производных является скорее общим правилом, чем
исключением. На практике такой анализ позволяет быстрее определить правильное
направление поиска каких-либо иных средств решения задачи, помимо аналитических, таких,
например, как приближенные и численные методы, хотя и основанных на курсе УМФ, но
выходящих за его традиционные рамки.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные типы дифференциальных уравнений в частных производных;
- определение характеристической поверхности;
- основные краевые задачи для уравнений гиперболического типа, параболического типа, эллиптического типа;
- формулы Даламбера, Пуассона, Кирхгофа решения задачи Коши для волнового уравнения;
- принципы максимума для параболических и эллиптических уравнений;
- метод Фурье построения классических решений начально-краевых задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения;
- основные свойства гармонических функций;
- формулу Пуассона решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре;
- формулу Пуассона решения задачи Неймана для уравнения Лапласа в шаре.

Уметь:

- определять тип дифференциальных уравнений в частных производных; приводить уравнения 2-го порядка с переменными коэффициентами к каноническому виду;
- решать методом характеристик задачи Коши и Гурса для гиперболического уравнения на плоскости;
- решать смешанные задачи на полуоси для одномерного волнового уравнения;
- решать задачу Коши для волнового уравнения;
- решать задачу Коши для уравнения теплопроводности;
- применять метод Фурье при решении смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности;
- решать краевые задачи для уравнения Пуассона в круговых и шаровых областях.
 Владеть:
- методами и подходами теории уравнений в частных производных, ориентированными на решение широкого круга прикладных задач в области механики, физики и экономики и др;
- знаниями, умениями и навыками, приобретенными в ходе изучения курса уравнений математической физики, позволяющими корректно формулировать и решать краевые и начально-краевые задачи, возникающие при математическом моделировании реальных процессов в рамках различных областей науки и техники.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Гармонические функции и их свойства.
- Задача Коши для волнового уравнения.
- Задача Коши для уравнения теплопроводности.
- Классификация уравнений. Характеристики.
- Метод Фурье решения смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
- Области внешнего типа. Краевые задачи для уравнения Лапласа в областях внешнего типа.
- Решение задачи Дирихле и задачи Неймана для уравнения Лапласа в круге и в шаре.

Основная литература:

- 1. Лекции по уравнениям математической физики [Текст] : учеб.пособие: рек.Учеб.-метод.советом МФТИ / В.П.Михайлов .— М : Физматлит, 2001 .— 206 с.
- 2. Сборник типовых задач по курсу "Уравнения математической физики" [Текст] : учеб. пособие

для вузов / В. П. Михайлов, Т. В. Михайлова, М. И. Шабунин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 128 с.

- 3. Уравнения математической физики [Текст] : учебник для вузов / В. С. Владимиров .— 5 -е изд. доп. М. : Наука, 1988 .— 512 с.
- 4. Сборник задач по уравнениям математической физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Владимирова .— 3-е изд., испр. М : Физматлит, 2001 .— 288 с.
- 5. Уравнения математической физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Уроев .— М. : Яуза, 1998 .— 373 с.

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 высшим достижениям мировой философской мысли, дать ясное

понимание специфики философии, ознакомить с основными этапами и направлениями ее развития, особенностями современной философии и ее роли в культуре, привить навыки общетеоретического и философского мышления, способствовать формированию и совершенствованию самостоятельного аналитического мышления в сфере гуманитарного знания, овладению принципами рационального философского подхода к информационным процессам и тенденциям в современном обществе.

Задачи дисциплины:

- формирование системы целостного мировоззрения с естественнонаучными, логико-математическими, философскими и социо-гуманитарными компонентами
- овладение навыками рациональной дискуссии, рационального осмысления и критического анализа теоретического 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 об историческом многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, особенностях познания мира в прежние исторические эпохи и в современном обществе, о системах религиозных, нравственных и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в истории общества и в различных культурных традициях.

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 доказательного 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, её предмет и значение. Зарождение философии
- Античная философия
- Философия Средних веков и эпохи Возрождения
- Философский процесс Нового времени
- Немецкая классическая философия
- Основные направления и европейской философии XIX века
- Русская философия XIX-XX веков
- Основные проблемы и направления философии XX века и современной философской мысли.

Основная литература:

- 1. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— 2-е изд. М. : ЛЕНАНД, 2015 .— Кн. 1 : Предмет философии, ее основные понятия и место в системе человеческого знания. 2015. 224 с.
- 2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. Т. 1-2: Античность и Средневековье. 2003. 688 с.
- 3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
- 4. Философия [Текст] : учебник для вузов / под ред. А. Н. Чумакова ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ .— М. : ИНФРА-М : Вузовский учебник, 2014 .— 432 с.
- 5. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— 2-е изд. М. : ЛЕНАНД, 2015 .— Кн. 1 : Предмет философии, ее основные понятия и место в

системе человеческого знания. - 2015. - 224 с.

6. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— Изд. стереотип. — М. : ЛИБРОКОМ, 2014 .— Кн. 2 : Вечные проблемы философии : От проблемы источника и природы знания и познания до проблемы императивов человеческого поведения. - 2014. - 344 с.