01.03.02 Прикладная математика и информатика

(Прикладная математика и информатика Общий)

Очная форма обучения,2017 года набор

Аннотации рабочих программ дисциплин

Алгоритмы и протоколы Интернет

Цель дисциплины:

• ознакомление с алгоритмами и протоколами Интернет.

Задачи дисциплины:

Получить базовые знания по темам:

• история создания и базовые принципы Интернет;

• обмены с установлением соединения и без. Протоколы IPv4,IPv6 (ND), UDP и TCP;

• модели реализации TCP. Проблема реактивности. Протоколы DCCP и TFRC, туннели

• протоколы преобразования адресов: DNS/DNSSEC, ARP, RARP, NAT, PAT, DHCP

• протоколы диагностики: ICMP, SNMP, MIB и ASN.1

• протоколы приложений SMTP, POP3, IMAP, LISTServ, HTTP, SIP

• работа с мультимедиа: RTP/RTCP, PIM, RSVP, IGMP

• IntServ, DiffServ, QoS, RSVP, MPLS-TE, GMPLS

• процедуры Интернет: Telnet/SSH, FTP/SCP, Ping, Traceroute, ICQ, Skype, UC и др

• сетевая безопасность: основные виды сетевых атак, вирусы, сетевые черви, троянские кони, DDoS, Rootkit, drive-my-download, APT, SQL-injection и др. Использование прокси, MAC-flood, Bot-net. Протоколы TOR и I2P

• методы противодействия атакам: Firewall, IDS/IPS, Honeypot, Sandbox, антивирусы, антиспам, ACL, репутационные списки, DPI и т.д.

• интернет вещей (IoT).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• как работает Интернет (система имен, адресная система и пр.);

• взаимодействие алгоритмов и протоколов системы Интернет;

• возможности и ограничения, вытекающие из алгоритмов и протоколов Интернет;

• как реализуются те или иные приложения Интернет (почта, файловый обмен, WWW, системы WHOIS и т.д.);

• источники угроз и методы их парирования (Firewall, IDS/IPS, ACL, IPSec и т.д.);

• методы управления и диагностики в Интернет;

• как взаимодействуют различные коды (HTML/XML, CGI, JavaScript, базы данных);

• основные виды сетевых атак (включая DoS, человек-посередине, drive-by-download, SQL-injection, APT, RootKit и пр.).

Уметь:

• писать программы для Интернет-приложений;

• отлаживать сетевые приложения в реальной сети;

• анализировать сетевые уведомления и корректировать коды;

• понимать к каким последствиям могут приводить те или иные ошибки программы или конфигурации сети.

Владеть:

• навыками диагностики (использование ping, traceroute, NSLookup, hosts и пр.);

• методами локализации проблем и восстановления системы по сле вторжения;

• методами оптимизации свойств виртуальных каналов при больших произведениях B*RTT;

• техникой противодействия сетевым атакам.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История и логика возникновения и развития Интернет
- Коммутация по меткам.
- Модели реализации протокола TCP
- Мультимедиа в Интернет
- Прикладные протоколы.
- Протоколы UDP, DCCP, TFRC и TCP. Окна и алгоритм медленного старта.
- Протоколы управления ICMP, SNMP
- Процедуры Интернет.
- Сетевые угрозы и уязвимости.

- Сопоставление IPv4 и IPv6.
- Средства преобразования адресов
- Средства противодействия вторжениям.

Основная литература:

1. У.Ричард Стивенс. Протоколы TCP/IP. Практическое руководство. BHV/ У.Ричард Стивенс . – Спб.; 2003.- 672 с.

2. Э. Таненбаум . Компьютерные сети./ Э. Таненбаум. – Спб,: Питер, 4-е изд.: 2003. — 992 с

3. Семенов Ю. А. Сети Интернет. Архитектура и протоколы,/ Семенов Ю.А. - СИРИНЪ, 1998. - 26 с.

4. Семенов Ю.А. Протоколы Интернет. Энциклопедия./ Семенов Ю.А. - М.; Горячая Линия, Телеком.: 2001. - 1100 с.

5. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей, том 2 и 3. Алгоритмы и протоколы сетей передачи данных. / Семенов Ю.А. - М.: (Интернет-Университет Информационных технологий). Бином, 2007.

Аналитическая механика

Цель дисциплины:

– освоение студентами основ аналитической механики.

Задачи дисциплины:

Формирование базовых знаний в области аналитической механики как дисциплины, интегрирующей общефизическую и математическую подготовку студентов; овладение основными методами, позволяющими решать уравнения аналитической механики; решение задач, охватывающих основные приложения аналитической механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• основы лагранжевой механики;

• теоретические основы динамики консервативных и диссипативных систем вблизи равновесия;

• теоретические основы динамики твердого тела;

• принцип наименьшего действия и основы гамильтоновой механики;

• метод канонических преобразований и аппарат скобок Пуассона;

• метод Гамильтона-Якоби и технику разделения переменных;

• метод переменных действие-угол.

Уметь:

• формулировать уравнения Лагранжа в обобщенных координатах, находить интегралы движения и с их помощью решать уравнения движения;

• вычислять период финитного движения;

• вычислять сечение рассеяния в данном центральном поле;

• находить собственные частоты и нормальные колебания систем со многими степенями свободы;

• вычислять моменты инерции твердого тела;

• переходить от лагранжиана к гамильтониану и наоборот с помощью преобразования Лежандра;

• осуществлять канонические преобразования с помощью данной производящей функции;

• вычислять скобки Пуассона;

• разделять переменные в уравнении Гамильтона-Якоби и решать с помощью метода Гамильтона-Якоби канонические уравнения движения.

• переходить к переменным действие-угол;

• вычислять адиабатические инварианты.

Владеть:

- основными методами аналитичсекой механики – методами Лагранжа I и II рода, методами интегрирования уравнений движения, принципом наименьшего действия, методом канонических уравнений Гамильтона, аппаратом скобок Пуассона, методом Гамильтона-Якоби решения канонических уравнений.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Канонические преобразования
- Основы гамильтоновой механики
- Основы лагранжевой механики
- Физические задачи лагранжевой механики

Основная литература:

1) Г.Голдстейн, Классическая механика, М.: ГИТТЛ, 1957.

2) Ф.Р.Гантмахер, Лекции по аналитической механике, М.: Наука, 1966.

3) Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Механика, М.: Наука, 1973.

4) В.И.Арнольд, Математические методы классической механики, М.: Наука, 1979.

Английский язык (уровень B2)

Цель дисциплины:

освоение студентами основных лексических единиц и навыков владения коммуникативной грамматикой, на уровне не ниже разговорного.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков устной речи по различным коммуникаивным функциям,
- приобретение навыков письменной речи для создания различных типов текстов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

знать лексический минимум в объеме 10000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.

Уметь:

анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою

деятельность с учетом результатов этого анализа.

Владеть:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Придаточные предложения условия и времени.
- Продолженное время и его формы.
- Совершенное время и его формы.
- Страдательный залог и его формы. Сравнение с действительным залогом.
- Единицы измерения, физические величины, классическая механика, Ньютон.
- История открытия атома, строение атома, рождение ядерной физики.
- История физики. Галилей и Декарт.
- Эквиваленты модальных глаголов. Степени сравнения прилагательных и наречий.
- Открытие элементарных частиц
- Сверхпроводимость и сверхпроводники
- Теплота, энергия, свет, теории света.
- Электричество, магнетизм и история электроники.
- Ответы на насущные вопросы
- Симметрия в физических теориях
- Физические открытия радиоактивность и расщепление атома
- Ядерные реакторы
- Проблемы молодежи
- Рассказ об исторических событиях
- Современное телевидение
- Экстремальный опыт
- Дороги, которые мы выбираем…
- Отражение фактов в средствах массовой информации
- Путешествия
- Семья
- Деньги
- Дом
- Юмор в англоязычной литературе
- Настроения
- Образование
- Рецензирование книги

Основная литература:

1. 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.

Английский язык в научном общении

Цель дисциплины:

развитие навыков чтения научно-технической литературы по специальности и устного общения по бытовым темам и по вопросам будущей специальности.

Задачи дисциплины:

• развитие у студентов автоматизированных навыков восприятия и понимания сложных грамматических конструкций с неличными формами глагола;

• обучение умению делать четкие, подробные сообщения на различные темы и изложить свой взгляд на основную проблему;

• обучение эффективному использованию языка для общения в научной и профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– основные способы перевода синтаксических конструкций, частотные в научной коммуникации;

– основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого языка;

– основную терминологию по избранной специальности.

Уметь:

- читать (со словарём) и понимать оригинальный англоязычный научный текст по специальности;

- читать (без словаря) и обсуждать газетные/журнальные статьи на общеполитическую и специальную тематику;

- выражать свои мысли в устной форме по пройденной тематике, устно излагать краткое содержание и основные мысли текста любой сложности.

Владеть:

– языком на уровне, достаточном для разговорного общения, а также для поиска и анализа иностранных источников информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Наука и технологический прогресс в современном обществе
- Ответственность научного сообщества перед обществом
- Исследование космоса
- Происхождение вселенной
- Загадки вселенной
- Расширение вселенной и процессы во вселенной

Основная литература:

1. Е.И. Курашвили — Английский язык для студентов-физиков: Первый этап обучения -3-е изд., перераб. - М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2002

2. Marjorie Fuchs and Margaret Bonner «Grammar Express» with answers For self study or the classroom — Pearson Education Limited Second Impression 2004

3. Н.Л. Утевская. - English Grammar Book - Грамматика английского языка: Учебное пособие. -Спб. : Антология,2007

4. В.Л. Каушанская. Грамматика английского языка. Пособие для студентов педагогических институтов — 5-е изд., испр. и доп. - М.: Айрис-пресс, 2008

5. Val Lambert and Elaine Murray Everyday TECHNICAL English Pearson Education Limited Third Impression 2004.

Английский язык разговорный

Цель дисциплины:

Цель дисциплины “Английский язык разговорный” –освоение студентами основных лексических единиц и навыков владения коммуникативной грамматикой.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков устной речи по различным коммуникаивным функциям,
- приобретение навыков письменной речи для создания различных типов текстов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- знать лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.

Уметь:

- анализировать и оценивать социальную информацию;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

Владеть:

- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Иммиграция и иммигранты
- Мир вокруг нас
- Образ жизни семей из разных стран
- Описания людей, мест, предметов
- Профессиональная деятельность
- Рассказ о событиях прошлого
- Философия жизни. Правила общежития
- Драматические случаи из жизни; страхи и фобии
- Иллюзии
- Интернет и виртуальная реальность
- Люди, изменившие мир

- Социальная ответственность
- Увлечения (спорт, хобби)
- Гражданская активность молодого поколения
- Знаменитые бренды
- Иммиграция и иммигранты
- Правда и ложь
- Развитие туриндустрии и связанные с ним проблемы экологии
- Рецензирование книги/фильма

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.

Архитектура компьютеров

Цель дисциплины:

получение базовых знаний и навыков, необходимых для написания системных программ и библиотек на языке Си и чтения кода на языке ассемблера.

Задачи дисциплины:

- изучение принципиальной схемы компьютера, устройства процессора, семейств процессоров, иерархической организации памяти, механизмов кеширования;
- знакомство с организацией стека для языка Си для 32-битной архитектуры Intel, механизмами трансляции управляющих операторов языка Си в язык ассемблера, влияния временной и пространственной локальности на скорость выполнения программ на языке Си;

- знакомство с языком ассемблера на 32-битной архитектуры Intel и закрепление этих знаний при выполнении домашних работ.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципиальную схему компьютера и принципы работы оперативной памяти, процессора, шин и постоянных запоминающих устройств.
- методики оптимизации программ, влияние временной и пространственной локальности на скорость выполнения программы.
- основы взаимодействия операционной системы с аппаратным обеспечением: режимы процессора, исключения, прерывания, виртуальная память, системные вызовы.

Уметь:

- оптимизировать программы на языке Си, писать программы на языке ассемблера, совмещать в одной программы код на Си и языке ассемблера.

Владеть:

- инструментарием компилятора GCC и отладчика GDB для написания, отладки, профилирования и оптимизации программ на языке Си со вставками на языке ассемблера.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Архитектура и организация компьютеров
- Программирование на языке ассемблера

Основная литература:

1. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси ; [пер. с англ. Н. Вильчинский] .— 4-е изд. — СПб. : Питер, 2012 .— 784 с.

2. Архитектура, методы и средства интернет-технологий [Текст] / Е. Д. Вязилов ; РОСГИДРОМЕТ, Обнинский гос. техн. ун-т атомной энергетики, фак. кибернетики .— М. : КРАСАНД, 2009 .— 512 с.

3. Локальные сети ЭВМ: архитектура, принципы построения, реализация [Текст] : [учеб.

пособие для вузов] / Д. Флинт ; пер. с англ. М. Л. Миримова, В. Г. Самохвалова ; [предисл. В. Л. Макарова] .— М. : Финансы и статистика, 1986 .— 359 с.

4. Таненбаум Э., Остин Т. "Архитектура компьютера" (6-е издание) Питер (2013).

Базы данных

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

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

• изучение принципов организации систем баз данных;

• изучение возможностей СУБД Oracle;

• разработка схемы базы данных по заданной предметной области.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципы организации и архитектуры систем баз данных;
- модели данных;
- последовательность и этапы проектирования баз данных;
- современные методики синтеза и оптимизации структур баз данных;
- основные конструкции языка обработки данных (SQL);
- методики оптимизации процессов обработки запросов;
- современные методы обеспечения целостности данных;
- методы физической организации баз данных;
- стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, создание и сопровождение баз данных;

- современные методы и средства создания автоматизированных информационных систем, основанных на базах данных;
- о многообразии современных систем управления базами данных, их областях применения и особенностях;
- о тенденциях и перспективах развития современных систем управления базами данных;
- об основных нерешенных на сегодняшний день проблемах, возникающих при создании и использовании баз данных.

Уметь:

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

Владеть:

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в язык баз данных SQL
- Введение. Модели данных.
- Механизмы доступа к данным. Оптимизация запросов.

- Системы управления базами данных (СУБД).
- Физическая организация данных.
- Обеспечение защиты данных в БД.
- Обзор современных СУБД и перспективы развития БД.
- Организация приложений на основе баз данных
- Распределенные базы данных (РБД).
- Элементы проектирования баз данных

Основная литература:

1. Карпова И.П. Базы данных. Курс лекций и материалы для практических занятий. – Учебное пособие. – Издательство "Питер", 2013. – 240 с.

2. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 3-е изд. : Пер. с англ. : Уч. пос. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 1440 с.

3. Грабер М. SQL. – Издательство: Лори, 2007. – 672 с.

4. Нанда А., Фейерштейн С. Oracle PL/SQL для администраторов баз данных. – Символ-Плюс, 2008. – 496 с.

5. ГОСТ 20886-85. Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения.

6. ГОСТ 34.320-96. Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы. – Межгосударственный стандарт. Дата введения 01.07.2001.

Безопасность жизнедеятельности

Цель дисциплины:

• формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций бакалавра 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.

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 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, чрезвычайных ситуаций;

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

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 своей профессиональной деятельности;

• применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

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.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Актуальные проблемы обеспечения БЖД
- Безопасность и её количественная оценка, концепции и инструменты обеспечения безопасности. Чрезвычайные ситуации
- Государственная политика, государственные структуры, системы обеспечения и методы управления безопасностью
- Естественнонаучные основы обеспечения БЖД
- Медико-демографические характеристики безопасности и степени развития общества. Воспроизводство населения и демографическая безопасность.
- Основы теории рисков и стратегические риски России.
- Подготовка к лекционным контрольным работам и их выполнение
- Самосохранительное поведение, здоровый образ жизни (ЗОЖ), индивидуальные действия в ситуациях повышенной опасности.

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- ФЗ от 12.02.1998)

5. «О гражданской обороне» (№28-ФЗ от 12.02.1998)

6. «Об охране окружающей среды» (N 7-ФЗ 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. Киреев В.Б. Раздаточный материал по курсу в электронном виде. 2014 г.

12. Киреев В.Б Комплект материалов в электронном виде для проверки знаний, обучающихся по дисциплине БЖД 2014 г.

Введение в квантовую теорию излучения

Цель дисциплины:

- знакомство с математическим аппаратом квантовой теории поля, обучение способам квантования бозе- и ферми-полей, знакомство с основами диаграммной техники.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основами квантовой теории поля, усвоение релятивистских уравнений Клейна-Гордона, Дирака, Максвелла, вторичное квантование этих уравнений, иллюстрация формализма на примерах вычисления конкретных процессов, связанных с экспериментом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- формализмы Лагранжа и Гамильтона в теории поля и правила канонического квантования;

- численные порядки величин, характеризующие основные процессы в квантовой электродинамике;

- теорему о связи спина со статистикой;

- метод функций Грина;

- правила диаграммной техники Фейнмана.

Уметь:

- отделять существенные факторы от несущественных при моделировании реальных физических ситуаций;

- производить численные оценки по порядку величины;

- проводить качественный анализ задачи, изучать предельные условия;

- проводить квантование полевых систем;

- проводить диагонализацию гамильтониана для свободных бозе- и ферми-полей;

- работать в представлении операторов рождения и уничтожения;

- проводить вычисление некоторых основных процессов в квантовой электродинамике.

Владеть:

- основными методами решения задач в квантовой теории поля;

- навыками анализа большого объема информации;

- культурой постановки и моделирования физических задач;

- навыками работы в коллективе, лаборатории, библиотеке, с базами данных и интернете.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Квантование бозонного и фермионного осциллятора
- Квантование скалярного поля
- Квантование уравнения Дирака
- Уравнение Дирака

Основная литература:

1. Р. Фейнман, Квантовая электродинамика. – М: Мир, 1964.

2. Б. Б. Берестецкий, Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский, Квантовая электродинамика. – М.: Наука, 1980.
3. Дж. Бьеркен, С. Д. Дрелл, Релятивистская квантовая теория. Т. 1, Релятивистская квантовая механика. – М.: Наука, 1978.
4. Дж. Бьеркен, С. Д. Дрелл, Релятивистская квантовая теория. Т. 2, Релятивистские квантовые поля. – М.: Наука, 1978.

Введение в философию и методологию науки

Цель дисциплины:
Курс необходим для формирования представления о специфике философии, как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами. Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

Задачи дисциплины:
• раскрыть возможности использования философских понятий и концепций в становлении и современном развитии научной мысли, в том числе показать роль и значение философской методологии науки для специалиста в области физико-математического естествознания;
• выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов для современного естествознания, их применение в теоретической, экспериментальной и технической физике, а также других разделах естественнонаучного цикла;
• способствовать в выработке потребности в осознании философскио-методологических исследований на современном этапе развития науки.
• ознакомить с содержанием основных методологических и теоретико-познавательных

концепций в истории философской мысли;

• научить ориентироваться в многообразии методологических концепций на современном этапе развития цивилизации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 современные тенденции развития науки;

 философские концепции науки;

 место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

 историю и методологию физических наук и математики, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

Уметь:

 самостоятельно определять задачи связанные с личностным развитием, повышением собственной образованности;

 осуществлять концептуальный анализ современных проблем методологии физики и математики;

 формировать онтологический базис при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий;

 принимать собственные решения в рамках своей профессиональной компетенции в стандартных и нестандартных ситуациях, основанных на осознанном личном выборе;

 понимать место своей деятельности и анализировать возможные последствия тех или иных принятых решений на основе сформированных дисциплиной ценностных ориентаций;

 классифицировать конвергентные технологии по морфологическим основаниям и материалам, определять необходимый междисциплинарный контекст для каждого нбик-блока.

Владеть:

 основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;

 различными вариантами подходов к решению конкретных профессиональных задач на основе знаний, полученных в ходе изучения истории, философии и методологии естествознания.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Динамика естествознания в западноевропейской культуре. Революционные процессы Нового времени и наука. Проблемы теории познания и научной методологии. Принцип сенсуализма в теории познания.
- Классический этап философии рационализма. Развитие идей рационализма в классической немецкой философии.
- Концептуальная история науки. Возникновение науки и основные этапы ее развития. Идеи рационализма в античной культуре. Становление научной картины мира. Соотношение знания и веры в духовной культуре европейского средневековья.
- Методология и философия науки XX века. Постпозитивизм
- Наука XIX- XX вв. и постклассическая философия науки. Философия науки в традиции марксизма. Позитивизм и проблемы методологии научного познания.

Основная литература:

1. Курс лекций по философии науки [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. А. Лебедев .— М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 .— 320 с.

2. Микешина Л.А. Философия науки. Учебное пособие. М., 2005.

3. Философия науки. Хрестоматия. Отв. ред-сост. Л.А.Микешина. М., 2005.

4. Философия науки. Общий курс /Под ред. С.А. Лебедева. М.: Академ. Проект, 2004.

5. Лебедев С.А. Философия науки. Словарь основных терминов. М.: Академ. Проект, 2004.

6. Антология мировой философии. В 4-х т. М.: Мысль, 1969 – 1971.

7. Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней Ч. 4. От романтизма до наших дней. СПб.: Петрополис, 1997.

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 АСУ ВВС;

2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;

3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;

4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;

5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;

2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;

3. основные этапы развития ВС РФ;

4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;

5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;

6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;

2. порядок и методику оценки воздушного противника;

3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;

4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;

5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;

6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;

7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;

8. правила разработки и оформления боевых документов;

9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;

10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;

2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;

3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;

4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;

5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;

6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;

7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;

8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;

9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;

10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;

11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;

12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;

13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);

14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях

активного воздействия противника;

2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;

3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;

2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

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

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;

2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;

4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);

5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);

6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки, и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;

7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;

8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;

9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;

10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;

11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;

2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;

3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);

4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;

5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "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":

1. 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.

Динамика сплошных сред

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области теории упругости и гидродинамики,

- изучение основных подходов к описанию физических явлений в рамках модели сплошной

среды.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области макроскопической механики твердых, жидких и газообразных сред, как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики, химии, математики;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания;
- постановку проблем физического моделирования;
- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современном экспериментальном оборудовании;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
- моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий.

Владеть:

- научным методом как исходным принципом познания объективного мира;
- методологией выбора адекватных методов исследования (наблюдений, теоретических и

экспериментальных методов исследований);

- системным анализом;

- логикой в научном творчестве;

- научной картиной мира;

- математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия механики жидкостей и газов
- Основные понятия механики твёрдых тел
- Приближения идеальной жидкости и газовой динамики
- Уравнения гидродинамики вязкого газа и жидкости. Понятие о турбулентности

Основная литература:

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая Физика, т. VII. Теория упругости. - М.:Наука, 2003.

2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики, т.1, Механика. - М.: Физматлит, 2005.

3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая Физика, т. VI. Гидродинамика. - М.:Наука, 1986.

Дискретная математика

Цель дисциплины:

- освоение студентами базовых понятий дискретной математики и, в частности, теории графов; изучение и реализация классических алгоритмов на графах.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теории графов;

- машинная реализация алгоритмов на графах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия теории графов;

- алгоритм Форда-Фалкерсона;

- критерий существования потока, насыщающего выходные дуги транспортной сети;

- метод производящих функций;

- теорему Пойа и методы перечисления графов.

Уметь:

- реализовывать алгоритм поиска потока максимальной величины;

- применять метод производящих функций при решении комбинаторных задач;

- применять т.Пойа для перечисления графов.

Владеть:

- основными понятиями теории графов, теории транспортных сетей, методами перечисления графов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные определения. Первые задачи теории графов
- Производящие функции
- Раскраски графов
- Теорема Пойа, перечисление графов
- Транспортные сети
- Электрические сети

Основная литература:

1) В.В. Белов, Е.М. Воробьев, В.Е. Шаталов «Теория графов», "Высшая школа", 1976.

2) Берж К. Теория графов и ее применение. М. ИЛ., 1962.

3) Харари Ф. «Теория графов.», Изд 3, М.: КомКнига, 2006.

Дифференциальные уравнения

Цель дисциплины:

– освоение студентами фундаментальных знаний в области дифференциальных уравнений;

- изучение способов исследования и решения дифференциальных уравнений, а также их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области дифференциальных уравнений как дисциплины, обеспечивающей научные основы современных моделей окружающего мира и технологических процессов;
- обучение студентов методам решения дифференциальных уравнений и выявления их особенностей и специфических свойств;
- формирование подходов к выполнению студентами исследований в области дифференциальных уравнений в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Уметь:

применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Владеть:

методологией и навыками решения научных и практических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференциальные уравнения первого порядка.
- Линейные уравнения и системы
- Общая теория дифференциальных уравнений.
- Динамические системы и теория устойчивости.
- Линейные уравнения с переменными коэффициентами.
- Элементы вариационного исчисления

Основная литература:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В И.

Арнольд .— 4-е изд., испр. — М. : МЦНМО, 2012 .— 344 с.

2. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для вузов / Л. С. Понтрягин .— 4-е изд. — М. : Наука, 1974 .— 331 с.

3. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. Ф. Филиппов .— М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005 .— 176 с.

4. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] : [учебник для вузов] / И. Г. Петровский .— М. : Физматлит, 2009 .— 208 с.

5. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. – М.: Наука, 1967.

Информатика

Цель дисциплины:

изучение принципов алгоритмизации и современных методов обработки информации с использованием алгоритмических языков.

Задачи дисциплины:

• освоение студентами базовых знаний в области программирования;

• изучение языка высокого уровня (СИ);

• приобретение навыков работы при создании программного продукта.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- современные методы и средства разработки алгоритмов и программ;

- основные конструкции языков программирования и способы записи алгоритмов на языке высокого уровня (на стандарте языка Си);

- иметь представление об использовании дополнительных пакетов и библиотек при программировании.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмические и программные решения прикладного программного обеспечения;

- применять различные методы отладки программ.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;

- навыками самостоятельной работы при создании программного обеспечения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Массивы. Использование указателей
- Основы алгоритмизации. Базовые понятия языка СИ
- Символьные строки. Свободные массивы строк
- Текстовые файлы
- Функции
- Динамические структуры. Бинарные деревья. Хэш-таблицы
- Динамические структуры. Списки
- Классы памяти. Динамическое распределение памяти
- Побитовые операции

Основная литература:

1. 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.

2. Программирование на языке Си [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Подбельский, С. С. Фомин .— 2-е изд., доп. — М. : Финансы и статистика, 2005, 2007,2009 .— 600 с.

3. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Текст] : [учебник для вузов] / Н. Вирт ; пер. с англ. под ред. Ф. В. Ткачева .— 2-е изд., испр. — М. : ДМК Пресс, 2012 .— 272 с.

4. Практика программирования [Текст] = The practice of programming / Б. Керниган, Р. Пайк ; пер. с англ. и ред. В. Л. Бродового .— М. : Вильямс, 2004 .— 288 с.

История культуры России

Цель дисциплины:

углубленное изучение основных историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР) на фоне краткой характеристики социально-экономических и политических процессов, формирование представления о крупнейших достижениях отечественной культуры, об основных тенденциях ее развития.

Задачи дисциплины:

- развитие навыков сравнительно-исторического анализа, овладение основами исторического мышления;
- выработка способности применять полученные знания в сфере истории, в сферах культурологии и искусствознания.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- важнейшие вехи основных историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР);
- основные закономерности историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР);
- крупнейшие достижения отечественной культуры, основные тенденции ее развития.

Уметь:

осуществлять сравнительно-исторический анализ, овладение основами исторического мышления.

Владеть:

основами исторического мышления, способностью применять полученные знания в сфере истории культуры, культурологии и искусствознания.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История и культура Отечества в 1917-2014
- Образование и развитие Российского государства в XIV-XVII вв. История и культура
- Образование классов и государства у восточных славян. Древняя (домонгольская) Русь. Культурно-историческое развитие. Русские земли и Золотая Орда
- Российская империя в XVIII в. История и культура
- Россия в XIX - н. XX в. История и культура

Основная литература:

1. История искусств. Отечественное искусство [Текст] : учебник для вузов / Т. В. Ильина .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000 .— 407 с.

2. Археология. Учебник для студентов высших учебных заведений. Под редакцией В.Л. Янина. 2-е издание, исправленное и дополненное. Авторы: Дегтярева А.Д., Канторович А.Р., Кузьминых С.В., Кызласов И.Л., Леонова Н.Б., Рындина Н.В., Пушкина Т.А., Хорошев А.С. М. Издательство Московского университета, 2012.

3. Миронов С.В., Бушуев Г.Е. История государства Российского. Историко-библиографические очерки. Книга первая (IX-XVI вв.). М., 1991.

4. Миронов С.В., Бушуев Г.Е. История государства Российского. Историко-библиографические очерки. Книга вторая (XVII-XVIII вв.). М.,1994.

5. Миронов С.В., Бушуев Г.Е. История государства Российского. Историко-библиографические очерки. Книга третья (XIX в.). М.,1995.

6. История русского и советского искусства. / Под редакцией Д.В. Сарабьянова. М., 1989.

7. Юдин А.В. Русская традиционная народная духовность. М.,1994.

История

Цель дисциплины:

- углубленное изучение основных исторических процессов на территории Отечества в эпохи

каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени, вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР) на фоне краткой характеристики социально-экономических и политических процессов;
- формирование представления о крупнейших достижениях отечественной культуры и основных тенденциях ее развития.

Задачи дисциплины:
- развитие навыков сравнительно-исторического анализа, овладение основами исторического мышления;
- выработка способности применять полученные знания в сфере истории и политологии, истории науки.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
- основные закономерности социально-экономических и политических процессов на территории Отечества в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР);
- важнейшие вехи основных исторических процессов на территории Отечества от древности до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР).
Уметь:
осуществлять сравнительно-исторический анализ, овладение основами исторического мышления.
Владеть:
основами исторического мышления, способностью применять полученные знания в сфере истории и политологии, истории науки.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Античная культура в Северном Причерноморье. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов
- Культура праславян, балтов и финно-угров в древности и раннем средневековье
- Культуры скифо-сибирского и сармато- гуннского кочевнического мира Евразии.
- Методы и источники изучения истории. Хронология. Сущность, формы, функции исторического знания
- Основные достижения в процессе технологической эволюции в энеолите и бронзовом веке. Искусство и идеология эпохи энеолита-бронзового века. Основные вехи в освоении железа. Ранний железный век: основные черты как культурно-технологической эпохи.
- Основные тенденции культурно-исторического развития Руси, России, СССР и постсоветской России в эпоху Средневековья, Нового и Новейшего времени.
- Происхождение человека и зарождение культуры. Понятия каменный век, энеолит, бронзовый и железный век. Основные черты каменного века (палеолит, мезолит, неолит) как культурно-технологической и антропогенетической эпохи.

Основная литература:

1. История искусств. Отечественное искусство [Текст] : учебник для вузов / Т. В. Ильина .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000 .— 407 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.

Каналы передачи данных

Цель дисциплины:

освоение студентами базовых алгоритмов передачи данных.

Задачи дисциплины:

• информационная энтропия и количество информации, теоремы Шеннона и Найквиста;

• методы импульсно-кодовой модуляции, шумы цифрового преобразования;

• алгоритмы детектирования и коррекции ошибок (CRC, четность, алгоритм Хэмминга, Рида-Соломона, FEC, и др.);

• алгоритмы сжатия данных Хафмана, Зива-Лемпеля, Барроуза-Веллера. Энтропийные ограничения;

• проводные, оптоволоконные и беспроводные каналы (одно/мультимодовые волокна, 802.11a-g,802.16, Bluetooth, Zigbee, BGAN и др – сопоставление свойств этих технологий);

• локальные сети (Ethernet, FE, GE, 10GE, 100GE, PON/GEPON, OpenFlow, CAN, Fibre Channel и др);

• общие принципы организация доступа к сетевой среде, методы подавления перегрузки, алгоритмы организации очередей.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• основные характеристики современных каналов передачи данных;

• методы оценки параметров каналов передачи данных;

• базовые алгоритмы и принципы, используемые в этих технологиях;

• фундаментальные модели работы современных сетей передачи данных (особенности топологий и принципов доступа);

• методы оптимального выбора параметров современных систем накопления, хранения и передачи данных;

• основы проектирования сетей и обеспечения их надежности и безопасности;

• методы моделирования сетей;

• основные технологии, используемые при построении каналов и сетей (оптоволоконные, беспроводные и пр.).

Уметь:

• решать задачи, связанные с проектированием каналов и сетей передачи данных;

• пользоваться методами моделирования работы каналов и сетей;

• писать программы управления для сетей;

• оценивать параметры каналов и сетей на основе знания основных их свойств (пропускная способность, RTT, BER и т.д.);

• оптимизировать параметры каналов и сетей и оценивать вероятности отказов;

• выявлять причины отказов и их ликвидировать;

• диагностировать состояние сети и каналов.

Владеть:

• владеть основными языками программирования, используемыми при создании сетевых приложений и для управления;

• владеть методами моделирования сетей и каналов (аналитическими и имитационными);

• методами диагностики, выявления неисправностей и детектирования сетевых атак.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгоритмы выявления и исправления ошибок в данных
- Алгоритмы доступа к сетевой среде (ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA, MACA, CDMA, P2P) и архитектура интерфейсов
- Алгоритмы сетей 802.11, 802.16, 802.17, Bluetooth, Zigbee, NFC и др.
- Алгоритмы сетей CAN, DQDB, SDH, ATM, HIPPI, Fiber Channel и др
- Алгоритмы сетей Ethernet, FE, GE, 10GE, 100GE, PON/GEPON
- Алгоритмы сжатия данных
- Организация очередей (FIFO, LIFO, PQ, CQ, WFQ, CBWFQ, LL Q, RED/WRED и др). Синхронные и асинхронные методы передачи данных
- Переключатели, маршрутизаторы и алгоритмы Open Flow
- Проводные, оптоволоконные и беспроводные методы передачи данных. Методы мультиплексирования данных (TDM, FDM, CDMA и др.).
- Энтропия и методы представления информации

Основная литература:

1. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных / Ю. А. Семенов .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 637 с.

2. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2. Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet / Ю. А. Семенов .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 829 с.

3. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 3. Процедуры, диагностика, безопасность / Ю. А. Семенов .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 511 с.

4. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. М-вом образования и науки РФ / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .— 4-е изд. — СПб. : Питер, 2011, 2013 .— 944 с.

5. Э. Таненбаум, Компьютерные сети, 4-е издание, Москва, "Питер", 2003

6. Семенов Ю.А., Протоколы Интернет. Энциклопедия, Москва, "Горячая линия - Телеком", 2001

7. Майкл Дж. Мартин, Введение в сетевые технологии, Москва, "Лори", 2002.

Квантовая теория

Цель дисциплины:

– знакомство с необычными свойствами квантовых систем, обучение способам описания нерелятивистских квантовых систем, знакомство с основными методами описания релятивистских частиц.

Задачи дисциплины:

- знакомство с базовыми экспериментальными фактами в области квантовой физики, усвоение уравнений Шредингера, Паули и Дирака, описывающих квантовые явления, овладение математическими методами, позволяющими решать квантовые уравнения, решение задач, охватывающих основные приложения квантовой физики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- численные порядки величин, характеризующие квантовые явления;
- экспериментальные основы квантовой физики;
- основные принципы квантовой механики;
- методы описания квантовых систем;
- связь собственных векторов и собственных значений операторов с наблюдаемыми и измеряемыми физическими величинами;
- основные точно решаемые модели квантовых систем;
- основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение, стационарную и нестационарную теорию возмущений, вариационный метод;

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

- методы описания рассеяния частиц;

- описание взаимодействия электромагнитного излучения с квантовыми системами зарядов;

- основы релятивистской квантовой теории.

Уметь:

- находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

- производить численные оценки по порядку величины;

- находить энергетические спектры и волновые функции в одномерных случаях;

- находить квантовомеханические средние с помощью известных волновых функций;

- применять квазиклассическое приближение для оценки уровней энергии и вероятностей прохождения сквозь потенциальные барьеры;

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

- применять нестационарную теорию возмущений для нахождения вероятностей переходов между состояниями;

- решать задачи о нахождении состояний и энергетического спектра систем многих, в том числе тождественных, частиц;

- вычислять дифференциальные сечения рассеяния частиц различными потенциалами;

- определять возможность оптических переходов между состояниями систем зарядов и оценивать времена жизни возбужденных состояний.

Владеть:

- культурой постановки задач квантовой механики;

- основными методами решения задач квантовой механики, в частности, о нахождении собственных функций и собственных значений операторов физических величин;

- навыками теоретического анализа, моделирования и оценок свойств реальных физических систем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектром.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Волновая механика простых систем и теория рассеяния
- Математические основы квантовой теории
- Основы релятивистской квантовой теории
- Приближенные методы квантовой механики

Основная литература:

1 Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. 6-е издание. - М.: Физматлит, 2008.

2 Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2013. – 584 с.

3. Флюгге. Задачи по квантовой механике. - М.: Издательство URSS, Т. 1, Т.2, 2010.

В.А. Фок. Начала квантовой механики. - М.: Издательство URSS, 2014.

Комплексный анализ

Цель дисциплины:

– познакомить студентов с основами теории функции комплексного переменного. Научить студентов использовать мощный аппарат теории функций комплексного переменного в анализе поставленных перед ними задач.

Задачи дисциплины:

- научить студентов, пользуясь методами теории функций комплексного переменного
- проводить вычисления, связанные с интегральным исчислением и уравнениями математической физики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные представления комплексных чисел;
- Условия Коши-Римана;
- Представление аналитических функций с помощью степенных рядов;
- Теорему Коши об интегрировании аналитической функции по замкнутому контуру;
- Теорему Коши о вычетах;
- Понятие особой точки. Определение вычета функции;
- Представление функции в окрестности особых точек с помощью степенных рядов;

- Свойства дробно-линейного отображения;

- Конформное отображение с помощью элементарных функций;

- Логарифмический вычет;

- Теорему Руше о приращении аргумента.

Уметь:

- Вычислять функции от комплексного числа;

- Дифференцировать функции комплексного аргумента;

- Строить по заданной действительной или мнимой части аналитическую функцию;

- Вычислять интеграл от функции комплексного аргумента по кривой или по замкнутому контуру;

- Раскладывать функцию в ряд Лорана в окрестности особых точек;

- С помощью конформных отображений переводить одну заданную область в другую.

Владеть:

- Элементарными операциями с комплексными числами;

- Методами дифференцирования функций комплексного аргумента;

- Основными методами вычисления интегралов от функций комплексного переменного;

- Основными способами конфромных отображений.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана
- Интеграл по пути от функции комплексного переменного
- Комплексные числа. Сфера Римана
- Конформные отображения с помощью элементарных функций
- Конфромное отображение с помощью дробно-линейной функции
- Многолистные функции
- Особые точки аналитической функции. Вычеты.
- Ряд Лорана аналитической функции в окрестности особой точки
- Ряд Тейлора для аналитической функции
- Теорема Коши об аналитической функции по замкнутому контуру
- Теорема Руше. Принцип аргумента

Основная литература:

1. Морозова В. Д. Теория функций комплексного переменного. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000.

2. Лунц Г. Л., Эльсгольц Л. Э. Функции комплексного переменного. – М.: Физматлит, 1958.

3. Привалов И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Высшая школа, 1999.

4. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 1998.

Компьютерная графика

Цель дисциплины:

Освоение студентами фундаментальных знаний в области математических и компьютерных методов обработки изображений, изучение систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики и мультимедиа.

Задачи дисциплины:

 формирование базовых знаний о целях и месте графического представления информации в науке и технике;

 овладение технологиями, алгоритмами и методами компьютерной графики и обработки графических и мультимедиа объектов;

 знакомство с наиболее известными приложениями в области визуализации научных данных, компьютерной графики и обработки изображений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

 современные проблемы прикладной математики и информатики в области компьютерной графики;

 основные разделы информатики в области компьютерной графики;

 методы и алгоритмы, используемые для обработки изображений и визуализации данных.

Уметь:

 эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

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

 решать задачи по визуализации и обработки графической информации и мультимедиа.

Владеть:

 навыками решения практических задач в области компьютерной графики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Визуализация данных в науке и технике
- Избранные приложения
- Технологии компьютерной графики и обработки изображений

Основная литература:

1.М.Д. Фершильд. Модели цветового восприятия, 2-е издание. JohnWiley & Sons, Ltd, 2004г .

2. Ware, C. Information Visualization - Perception for Design. Morgan Kaufmann, 2004. ISBN 1558608192

3. Chris Solomon & Toby Breckon. Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in Matlab. Wiley-Blackwell, 2010. ISBN-13: 978-0470844731.

4. Szeliski, Richard. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer Texts in Computer Science, 2011.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по геометрии для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

- формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

– формирование у обучающихся базовых знаний по линейной алгебре и аналитической геометрии;

– формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения геометрических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы теории линейных пространств, определения и свойства подпространств, их базисов, суммы и пересечения, метод Гаусса решения систем линейных уравнений, свойства сложения и умножения матриц, определение и свойства ранга и определителя матрицы, свойства комплексных чисел, определение линейного отображения, свойства его ядра и образа, определение и свойства собственных значений, собственных и корневых векторов, теорему о жордановой форме оператора, определение и свойства билинейных и квадратичных форм, теорему о каноническом виде квадратичной формы, закон инерции, определение знакоопределенной и знакопеременной формы, критерий Сильвестра, определение евклидова пространства, основы многомерной евклидовой геометрии, свойства самосопряженных, унитарных и ортогональных операторов, свойства билинейных и квадратичных форм в евклидовых пространствах;

- основы теории графов, теоремы о вложимости, формулу Эйлера, теорему о раскрасках; топологические свойства двумерных поверхностей, теоремы классификации компактных двумерных поверхностей; теорию кривых на плоскости и в пространстве, формулы Френе, определение кривизны и кручения, теорему о восстановлении кривой по кривизне и кручению; основы теории поверхностей, определение и свойства первой и второй квадратичных форм поверхности, теорему Менье, определение главных кривизн и главных направлений, формулу Эйлера, определение ковариантных производных, правила вычисления символов Кристоффеля, уравнения параллельного переноса и геодезических на поверхностях; основы сферической геометрии и геометрии Лобачевского, теоремы синусов, косинусов, формулы для суммы углов

треугольника на сфере и плоскости Лобачевского.

Уметь:

- решать системы линейных уравнений, находить базисы и размерности подпространств, их сумм и пересечений, выписывать матрицу линейного оператора, находить собственные значения и собственные векторы, приводить матрицу оператора к жордановой форме, находить канонический вид квадратичной формы, исследовать форму на знакоопределенность, определять канонический вид ортогонального, унитарного и самосопряженного оператора, приводить квадратичную форму к главным осям ортогональным преобразованием;
- вычислять инварианты графов, определять топологический тип двумерной поверхности, находить кривизны и кручения кривых, главные кривизны и главные направления поверхностей, вычислять ковариантные производные векторных полей на поверхностях, решать задачу параллельного перенесения, находить и исследовать геодезические, решать геометрические задачи на сфере и плоскости Лобачевского.

Владеть:

- аппаратом матриц и линейных уравнений и его приложениями;
- методами теории линейных операторов и квадратичных форм;
- аппаратом теории кривых и поверхностей и его приложениями к механике; техникой ковариантных производных и ее приложениями;
- аппаратом теории графов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Евклидовы пространства
- Линейные отображения и квадратичные формы
- Основы теории линейных пространств и линейных уравнений
- Геометрия кривых и поверхностей в евклидовом пространстве
- Простейшие неевклидовы геометрии
- Топология графов и двумерных поверхностей

Основная литература:

1. Курс алгебры [Текст] : [учебник для вузов] / Э. Б. Винберг .— 2-е изд., стереотип. — М : МЦНМО, 2013 .— 592 с.

2. Лекции по линейной алгебре [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / И. М. Гельфанд .— 4-е изд.,

доп. — М. : Наука, 1971 .— 271 с.
3. Линейная алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Кострикин, Ю. И. Манин 4 2 - е изд., перераб. — М. : Наука, 1986 .— 304 с.
4. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. и доп .— М. : МФТИ, 2011 .— 544 с.
5. Курс дифференциальной геометрии и топологии [Текст] : [учебник для вузов] / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко .— М. : Факториал Пресс, 2000 .— 448 с.
6. Классическая дифференциальная геметрия [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Шафаревич ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2010 .— 124 с.

Математические задачи теории наноструктур

Цель дисциплины:

Цель дисциплины «Математические задачи теории наноструктур»- освоение методов нахождения асимптотических решений уравнений низкоразмерных структур- уравнений квантовой механики в искривленных квантовых волноводах типа тонких трубок и пленок, в графене, а также близких задач гидродинамики и оптики. Методическая цель курса - иллюстрация возможности построения асимптотико-численных алгоритмов для описания волновых процессов в объектах такого сорта.

Задачи дисциплины:

- Освоение методов теории функций от некоммутирующих операторов и их применения в адиабатическом приближении;
- Применение методов предыдущего пункта для вывода эффективных (редуцированных) уравнений задач низкоразмерных структур квантовой и волновой механики
- Освоение асимтотических и геометрических методов построения быстроменяющихся асимптотических решений уравнений квантовой механики, в том числе в тонких трубках и пленках, уравнения Дирака для графена и близких уравнениях гидродинамики и оптики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Постановки задач для уравнений квантовой механики в низкоразмерных структурах (квантовых волноводах и графене) и близких линейных задач гидродинамики и оптики. Определения асимптотических решений уравнений эволюционных и стационарных уравнений математической физики. Определения функций от некоммутирующих операторов, псевдодифференциальных операторов с параметром, определения символов дифференциальных и псевдодифференциальных операторов. Метод ВКБ и лучевые разложения. Адиабатическое приближение в операторной форме. Геометрические и топологические объекты, возникающие при построении быстроменяющихся асимптотик- лагранжевы многообразия в фазовых пространствах, индексы Маслова и Морса. Определение канонического оператора Маслова. Условия квантования Бора-Зоммерфельда в многомерных задачах и его связь со спектром операторов квантовой механики.

Уметь:

Работать с простейшими формулами теории функций от некоммутирующих операторов-вычислять символы произведения, обратного оператора. Проводить редукцию (процедуру понижения размерности) в задачах с низкоразмерными структурами. Находить асимптотические быстроменяющиеся решения уравнений квантовой механики низкоразмерных структур и близкие асимптотические решения гидродинамики и оптики следующих задач. Для эволюционных уравнений: находить асимптотические решения задачи Коши с начальными условиями в виде быстроосциллирующих волновых пакетов и в виде быстроубывающих функций. Для стационарных задач находить квазиклассические спектральные серии (асимптотические собственные значения и функции) квантово-механических операторов и асимптотику задач рассеяния. Находить представления асимптотических решений в окрестности простейших фокальных точек и каустик.

Владеть:

Элеметарными конструктивными формулами теории функций от некоммутирующих операторов. Квазиклассическим приближением и его обобщениями в многомерной ситуации для построения быстроизменяющихся решений эволюционных и стационарных задач уравнений квантовой механики и близких линейных задач гидродинамики и оптики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Адиабатическое приближение в операторной форме и понижение размерности в задачах физики наноструктур.
- Асимптотики решения дифференциальных и псевдодифференциальных уравнений с помощью канонического оператора Маслова
- Асимптотики решения задачи о распространении волновых пакетов, задачи рассеяния и спектральных задач в нанотрубках и графене. Фаза Берри.
- Лагранжевы многообразия и канонический оператор Маслова в одномерном случае.
- Математические постановки задач квантовой механики низкоразмерных структур.
- Метод ВКБ для уравнений квантовой механики.
- Функции от некоммутирующих операторов и псевдодифференциальные уравнения.
- Асимптотика волновых пакетов и волновых пучков. Формула Ван Флека
- Волны и вихри малой амплитуды на мелкой воде.
- Индекс и канонический оператор Маслова в многомерном случае. Условие квантование Бора-Зоммерфельда в многомерном случае
- Классическая и квантовая динамика спина в нанотрубках. Фаза Берри.
- Лагранжевы многообразия и их свойства в многомерном случае
- Стационарные задачи. Асимптотики задач рассеяния и функция Грина. Связные состояния в нано пленках и графене.

Основная литература:

1) В.П.Маслов,Асимптотические методы и теория возмущений, Москва, Наука, 1988

2) В.М. Бабич, В.С.Булдырев, И.А.Молотков, Пространственно лучевой метод, из-во Ленинградского государственного университета, 1985

3) В.П.Маслов, М.В.Федорюк, Квазиклассическое приближение для уравнений классической механики, Москва, Наука, 1976

4)Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика.–(нерелятивистская теория) Издание 6-е. –М.: Физматлит, 2004. – 797с.

5) В.П.Маслов, Операторные методы, Москва, Наука, 1973

6) В. Назайкинский, Б. Стернин, В. Шаталов Методы некоммутативного анализа, Москва, Техносфера, 2002

7.) Белов В. В., Воробьев Е. М., Сборник задач по дополнительным главам математической физики. М.: Высшая школа, 1978

8) M.S. Dresselhaus, G.Dresselhaus, P.,C.Eklund, Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Academic Press, San~Diego, 1996;

9) M. I. Katsnelson, Graphene: Carbon in Two Dimensions, Cambridge, 2012

10) Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Статистическая физика. Часть 2. Теория конденсированного

состояния. – М.: Физматлит, 2004.– 496 с.

Статьи

1) В.В.Белов, С.Ю.Доброхотов, Т.Я.Тудоровский. Асимптотические решения нерелятивистских уравнений квантовой механики в искривленных нанотрубках: I. Теор. Мат.Физ., 2004, т.141, N 2, С.267-303.

2) Л.И. Магарил, М.В. Энтин, Электроны в криволинейной квантовой проволоке, ЖЭТФ, т.123, № 4, С. 867-876.

3) V.V.Belov, S.Yu.Dobrokhotov and T.Ya.Tudorovskiy, Operator Separation Of Variables For Adiabatic Problems In Quantum And Wave Mechanics, Journal of Engineering Mathematics, v. 55, N 1-4 2006, pp.183-237

4) J.Bruening, S.Yu.Dobrokhotov, S.Sekerzh-Zenkovich, T.Ya.Tudorovskiy, Spectral series of the Schroedinger operator in thin wave guides with a periodic structure. 1, Russ. Jour. Math.Phys., v.13, N 4, 2006, pp.401-420.

5) J.Bruening, S.Yu.Dobrokhotov, S.Sekerzh-Zenkovich, T.Ya.Tudorovskiy, . Spectral Series of the Schr¨odinger Operator in a Thin Waveguide with a Periodic Structure. 2 Closed Three-Dimensional Waveguide in a Magnetic Field, Russ.Jour.Math.Phys., v.18, N1, 2011, pp.33-53

6) J.Bruening, S.Yu.Dobrokhotov, K.V.Pankrashkin, The spectral asymptotics of the two-dimensional Schroedinger operator with a strong magnetic field. Russian J. of Math. Physics, 2002, v.9, N 1, pp.14-49, N 3, pp.400-416

7) J. Bruening, S.Yu.Dobrokhotov, R. Nekrasov, T. Tudorovskiy Quantum dynamics in a thin film. I. Propagation of localized perturbations. Russ. Jour.Math.Phys., v.15, N1, pp.1-16, 2008

8) J. Bruening, S.Yu.Dobrokhotov, R. Nekrasov, Tudorovskiy Quantum dynamics in a thin film. II.. Stationary states, Russ. Jour.Math.Phys., v.16, N4, pp.467-477, 2009

9) С.Ю.Доброхотов, Г.Макракис, В.Е.Назайкинский, Т.Я.Тудоровский, Новые формулы для канонического оператора Маслова в двумерных квазиклассических.

Математический анализ

Цель дисциплины:

обучение основам математического анализа для формирования у студентов представления о математике как особом методе познания природы, осознания общности математических понятий

и моделей, приобретения навыков логического мышления и оперирования абстрактными математическими объектами; воспитание высокой математической культуры.

Задачи дисциплины:

- добиться четкого, ясного понимания основных объектов исследования и понятий анализа;
- продемонстрировать возможности методов анализа для решения задач фундаментальной и прикладной математики;
- привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях;
- сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих курсов по непрерывной и дискретной математике;
- способствовать: подготовке к ведению исследовательской деятельности (в частности, для написания курсовой и выпускной квалификационной работ) в областях, использующих математические методы; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления;
- развивать умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные свойства пределов последовательности и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, на отрезке; основные "замечательные пределы", табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных

функций по формуле Тейлора; основные формулы дифференциальной геометрии;

- основные свойства отображений метрических пространств, линейных нормированных пространств. Признаки сходимости числовых рядов и несобственных интегралов, условия дифференцируемости функций многих переменных, существование и дифференцируемость обратного отображения, достаточные условия существования экстремума на гладких поверхностях, условия существования кратного интеграла, замену переменных в кратном интеграле и методы сведения кратного интеграла к повторному.

- определение и свойства тензоров и внешних форм, тензорные операции, тензорный закон преобразования координат; определение и основные свойства дифференциальных форм, криволинейных и поверхностных интегралов от форм, внешнего дифференциала формы, общую теорему Стокса; свойства ротора и дивергенции векторного поля, классические формулы Грина, Стокса и Остроградского – Гаусса; основные свойства функциональных рядов и несобственных интегралов, зависящих от параметров, теоремы о равномерной сходимости и аналитические свойства равномерно сходящихся рядов и интегралов; теорему о сходимости степенных рядов, теорему Коши – Адамара, свойства аналитических функций; теоремы о сходимости и равномерной сходимости рядов Фурье, теорему Фейера, теоремы Вейерштрасса о приближении функций многочленами; свойства преобразования Фурье, теорему обращения преобразования Фурье; определение, основные свойства и примеры обобщенных функций.

Уметь:

- записывать высказывания при помощи логических символов; вычислять пределы последовательностей и действительного переменного; вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; применять формулу Тейлора к нахождению главной степенной части при вычислении пределов функций; применять формулу Тейлора и правило 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 кривизны плоских и пространственных кривых;
- исследовать свойства отображений метрических пространств, дифференцировать функцию многих переменных, исследовать сходимость числовых рядов и несобственных интегралов, находить экстремумы функции многих переменных, вычислять кратные интегралы.
- осуществлять основные операции с тензорами и внешними формами, вычислять их координаты; находить криволинейные и поверхностные интегралы от дифференциальных форм, вычислять внешний дифференциал, пользоваться формулой Стокса, находить дивергенцию и ротор векторного поля; исследовать функциональные ряды и несобственные интегралы, зависящие от параметров, на поточечную и равномерную сходимость, вычислять радиус сходимости степенного ряда, разлагать функцию в ряд Фурье и исследовать его сходимость, вычислять преобразование Фурье, находить производные обобщенных функций.

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.

- основными определениями сходимости интегралов и рядов, дифференцируемости функции многих переменных, навыками представления функции формулой Тейлора, методами поиска экстремума функции многих переменных, навыками сведения кратного интеграла к повторному.
- тензорной алгеброй для ее применения в анализе и физике, аппаратом дифференциальных форм, криволинейных и поверхностных интегралов и внешних производных и его приложениями в дифференциальных уравнениях и теоретической физике, теорией функциональных рядов и несобственных интегралов, гармоническим анализом и первыми понятиями теории обобщенных функций, их приложениями.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференцируемость функции.
- Интегрируемость функции.
- Множества. Отношения. Операции.
- Непрерывные функции.
- Приложения функции действительного переменного
- Числовые последовательности.
- Дифференцируемое отображение конечномерных нормированных пространств.
- Кратные интегралы
- Метрические и конечномерные линейные нормированные пространства
- Несобственные интегралы
- Числовые ряды
- Тензорная алгебра и векторный анализ
- Функциональные пространства и обобщенные функции.
- Функциональные ряды и несобственные интегралы, зависящие от параметров. Степенные ряды, ряды Фурье и преобразование Фурье.

Основная литература:

1. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович .— М. : Астрель, 2004, 2005, 2007 .— 558, [2] с. : ил. - 8 000 экз. - ISBN 5-271-03601-4(в пер.).

2. Краткий курс математического анализа [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды : учеб. пособие для вузов / Л. Д.

Кудрявцев .— 3-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 400 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, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : МФТИ, 2011 .— 318 с.

Методы оптимизации

Цель дисциплины:

Цель курса - освоение студентами фундаментальных знаний в области методов оптимизации вычислительных процессов, алгоритмов конструктивной аппроксимации в пространстве С, изучение современных численных методов решения линейных и нелинейных систем уравнений, а также областей их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области оптимизации численных методов математического моделирования как дисциплины, обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов современным методам решения больших систем и ознакомление с их приложениями;
- фомирование подходов к выполнению исследований студентами по математическому моделированию в рамках выпускных работ.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы теории аппроксимации и вычислительной математики;
- новейшие численные методы эффективного решения больших систем, порождаемых задачами математической физики;
- постановку проблем моделирования физических процессов; 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 компьютерах; абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;

- пользоваться справочной литературой научного и прикладного характера для быстрого поиска необходимых математических и физических данных и понятий.

Владеть:

- планированием, постановкой и обработкой результатов численного эксперимента;

- научной картиной мира;

- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном компьютерном оборудовании;

- навыками освоения большого объёма информации;

- культурой постановки и моделирования физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгоритмы типа Ремеза.
- Вариационные методы решения систем уравнений и частичных спектральных задач.
- Вычисление матричных функций. Рациональные крыловские приближения.
- Задача о наилучшем приближении из фиксированного множества в банаховом пространстве. Аппроксимация многочленами на отрезке.
- Метод Каратеодори-Фейера.
- Наилучшие приближения в пространстве L.
- Обобщенные многочлены, системы Чебышева, теорема Хаара
- Постановка основных экстремальных задач теории приближений.
- Чебышевские стационарные методы. Упорядочение корней оператора перехода.

Основная литература:

1. Ахиезер Н.И. «Лекции по теории аппроксимации». М.: Наука, 1965.

2. Лебедев В.И. «Функциональный анализ и вычислительная математика». М.: Физматлит, 2000.

3. Тыртышников Е.Е. «Методы численного анализа». М.: Изд. центр «Академия», 2007.

4. Деммель Дж. «Вычислительная линейная алгебра». М.: Мир, 2001.

5. Saad Y. «Iterative methods for sparse linear systems». SIAM, Philadelphia, 2003.

6. Saad Y. «Numerical methods for large eigenvalue problems». Revised Edition, SIAM, Philadelphia, 2011.

7. Trefethen L.N. et al. Barycentric Remez algorithms for best polynomial approximation in the CHEBFUN system. Rep. 08/20, Oxford Univ. Comp. Lab., NAG. December 2008.

8. Gutknecht M., Trefethen L.N. Real polynomial Chebyshev approximation by the Carathéodory-Fejér method, SINUM 19(2): 358-371, 1982.

Мировая история

Цель дисциплины:

углубленное изучение основных историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР) на фоне краткой характеристики социально-экономических и политических процессов, формирование представления о крупнейших достижениях отечественной культуры, об основных тенденциях ее развития.

Задачи дисциплины:

- развитие навыков сравнительно-исторического анализа, овладение основами исторического мышления;
- выработка способности применять полученные знания в сфере истории, в сферах культурологии и искусствознания.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- важнейшие вехи основных историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового

времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР);

- основные закономерности историко-культурных процессов на территории Отечества в эпохи каменного, бронзового и железного веков, в Древней и Средневековой Руси и в России нового времени вплоть до современности в контексте истории сопредельных земель (в основном относящихся к территории бывшего СССР);
- крупнейшие достижения отечественной культуры, основные тенденции ее развития.

Уметь:

- осуществлять сравнительно-исторический анализ, овладение основами исторического мышления.

Владеть:

- основами исторического мышления, способностью применять полученные знания в сфере истории культуры, культурологии и искусствознания.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История и культура Отечества в 1917-2014
- Образование и развитие Российского государства в XIV-XVII вв. История и культура
- Образование классов и государства у восточных славян. Древняя (домонгольская) Русь. Культурно-историческое развитие. Русские земли и Золотая Орда
- Российская империя в XVIII в. История и культура
- Россия в XIX - н. XX в. История и культура

Основная литература:

1. История искусств. Отечественное искусство [Текст] : учебник для вузов / Т. В. Ильина .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000 .— 407 с.

2. 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.

Общая геометрия и топология

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:
– формирование у обучающихся базовых знаний по геометрии и топологии;
– формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения задач математической физики, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
- основы общей топологии; определение и основные свойства гладких многообразий; теоремы о вложениях многообразий в евклидово пространство; основы тензорного анализа на многообразиях;
-основы теории аффинных связностей; теорему существования и единственности римановой связности; свойства тензора Римана;
- определение и свойства групп когомологий де Рама;
-теорему о гомотопической инвариантности групп когомологий;
- свойства степени гладкого отображения; теорему о гомотопической инвариантности степени;
-основы симплектической геометрии и теории гамильтоновых систем;
Уметь:
- исследовать свойства топологических пространств; строить атласы многообразий, исследовать их на компактность и ориентируемость; вычислять ковариантные производные тензорных полей; решать задачи параллельного перенесения; находить и исследовать геодезические; вычислять кривизну многообразий; находить простейшие группы когомологий; - вычислять степени отображений; исследовать гамильтоновы системы и их инвариантные многообразия;
Владеть:
- аппаратом тензорного анализа и анализа дифференциальных форм на многообразиях;

техникой параллельного перенесения; аппаратом теории когомологий.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Когомологии. Степень отображения. Основы симплектической геометрии
- Общая топология. Свойства гладких многообразий.
- Тензорный анализ и аффинные связности.

Основная литература:

1. Мищенко А.С., Фоменко А.Т. Курс дифференциальной геометрии и топологии. Учебник, переработанное и дополненное издание. – Спб., М., Краснодар: Лань, 2010.

2. Мищенко А.С., Соловьев Ю.П., Фоменко А.Т. Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии. – М.: Физматлит, 2004.

Общая физика: лабораторный практикум

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методику проведения эксперимента;

- методику обработки полученных результатов.

Уметь:

- работать с современным измерительным оборудованием;

- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

Владеть:

 навыками работы с современным измерительным оборудованием;

 основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводные работы
- Изучение электронного осциллографа.
- Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.
- Экспериментальная проверка закона вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
- Вводные работы
- 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 CP/C 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.
- Изучение лазера.
- Дифракция света.
- Поляризация.
- Интерференция волн СВЧ.
- Дифракционные решётки (гониометр).
- Двойное лучепреломление.
- Дифракция на ультразвуковых волнах.
- Разреш. способность микроскопа (метод Аббе).
- Защита работ
- Эффект Поккельса.

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:

изучение студентами основных законов классической и релятивистской механики.

Задачи дисциплины:

• знакомство с базовыми экспериментальными фактами в области механических явлений;

• усвоение основных концепций, используемых для описания механических явлений;

• овладение простейшими математическими методами, позволяющими решать задачи механики;

• решение задач, охватывающих основные приложения механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• численные порядки величин, характерные для различных механических явлений;

• основные законы классической и релятивисткой механики;

• принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна;

• законы сохранения энергии, импульса и момента импульса;

• закон всемирного тяготения и законы Кеплера;

• основы динамики вращения абсолютно твёрдого тела;

• основы теории свободных, затухающих и вынужденных колебаний;

• принципы описания механических явлений в неинерциальных системах отсчёта;

• основы описания движения идеальной и вязкой жидкости;

• основы описания упругих свойств материалов.

Уметь:

• абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

• делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

• находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

• производить численные оценки по порядку величины;

• делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

• обеспечить достоверность получаемых результатов;

• видеть в технических задачах физическое содержание.

Владеть:

• методами решения физических задач по механике;

• навыками самостоятельной работы в библиотеке и Интернете;

• навыками освоения большого объема информации;

• культурой постановки и моделирования физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Динамика вращения абсолютно твёрдого тела
- Механика материальной точки
- Механика системы частиц. Задача двух тел
- Момент импульса. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера
- Неинерциальные системы отсчёта
- Свободные, затухающие и вынужденные колебания, волны
- Специальная теория относительности
- Элементы механики сплошной среды

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. Механика. Берклеевский курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ч. Киттель, У. Найт, М. Рудерман .— 3-е изд., стереотип. — СПб. : Лань, 2005 .— 478, [1] с. : ил. — (Классическая учебная литература по физике) (Лучшие классические учебники). - Предм. указ.: с. 477-479. - 2000 экз. - ISBN 5-8114-0644-4 (в пер.) .
4. Механика. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов .— 12-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014 .— 309 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.

Общая физика: оптика и атомная физика

Цель дисциплины:

Цель дисциплины «Общая физика: оптика» – освоение студентами физики волновых явлений и оптики.

Задачи дисциплины:

· знакомство с базовыми экспериментальными фактами в области волновых явлений и оптики;

· усвоение основных концепций, выдвинутых для описания волновых явлений;

· овладение математическими методами, позволяющими решать волновые уравнения;

· решение задач, охватывающих основные приложения физики волн и оптики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

· численные порядки величин, характеризующие оптические явления;

· основы геометрической оптики;

· явления дифракции Френеля и Фраунгофера;

· дифракционный предел разрешения оптических и спектральных приборов;

· понятие пространственной и временной когерентности;

· пространственное преобразование Фурье в оптике;

· основные принципы голографии;

· классическую теорию дисперсии;

· понятия фазовой и групповой скорости;

· формулу для показателя преломления вещества в рентгеновском диапазоне спектра;

· элементарные основы кристаллооптики.

Уметь:

· абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

· делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

· находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

· производить численные оценки по порядку величины;

· делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

· обеспечить достоверность получаемых результатов;

· видеть в технических задачах физическое содержание.

Владеть:

· методами решения физических задач по электродинамике;

· навыками самостоятельной работы в лаборатории, библиотеке и Интернете;

· навыками освоения большого объема информации;

культурой постановки и моделирования физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Геометрическая оптика
- Голография
- Дифракция Фраунгофера
- Дифракция Френеля
- Интерференция волн
- Спектральные приборы

Основная литература:

1) Бутиков Е.И. Оптика. - Москва, Высшая школа, 1986.

2) Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. - Москва, Физматлит, 2007.

2) Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А. Основы физики. Курс общей физики. Т. 1. Часть 1: Механика. Часть 2: Электричество и магнетизм. Часть 3: Физика колебаний и волн. Волновая оптика. / Под ред. А.С. Кингсепа. - Москва, Физматлит, 2001.

3) Сивухин Д.В} Общий курс физики. Т.4. Оптика. - Москва, Наука, 1980.

4) Козел С.М., Лейман В.Г., Локшин Г.Р., Овчинкин В.А., Прут Э.В. Сборник задач по общему курсу физики. Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. / Под ред. В.А. Овчинкина. - Москва, Изд-во МФТИ, 2000.

Общая физика: термодинамика и молекулярная физика

Цель дисциплины:

термодинамика и молекулярная физика» является изучение студентами основных законов термодинамики и молекулярной физики.

Задачи дисциплины:

• знакомство с базовыми экспериментальными фактами в области тепловых и молекулярно-кинетических явлений;

• усвоение основных концепций, используемых для описания тепловых и молекулярно-кинетических явлений;

• овладение простейшими математическими методами, позволяющими решать задачи термодинамики и молекулярной физики;

• решение задач, охватывающих основные приложения термодинамики и молекулярной физики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• численные порядки величин, характерные для различных тепловых и молекулярно-кинетических явлений;

• основные законы термодинамики и молекулярной физики;

• первое, второе и третье начала термодинамики;

• уравнения состояния идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса;

• основные термодинамические потенциалы;

• статистический смысл энтропии;

• распределения Максвелла и Больцмана;

• закон равномерного распределения энергии по степеням свободы;

• физическую сущность фазовых переходов первого и второго рода;

• закономерности явлений переноса (диффузии, вязкости, теплопроводности);

• законы броуновского движения.

Уметь:

• абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

• делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

• находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

• производить численные оценки по порядку величины;

• делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

• обеспечить достоверность получаемых результатов;

• видеть в технических задачах физическое содержание.

Владеть:

• методами решения физических задач по термодинамике и молекулярной физике;

• навыками самостоятельной работы в библиотеке и Интернете;

• навыками освоения большого объема информации;

• культурой постановки и моделирования физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Газ Ван дер Вальса
- Кинетические явления
- Основные законы термодинамики
- Поверхностные явления
- Статистические распределения. Теория теплоёмкостей. Флуктуации

- Фазовые превращения

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005, 2006, 2011, 2014 .— 544 с.

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

3. Физика макросистем : Основные законы [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / И. Е. Иродов .— 4-е изд. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009, 2010 .— 207 с. — ("Технический университет"). - Предм. указ.: с. 200-207. - 2000 экз. - ISBN 978-5-9963-0004-4 (в пер.)) .

4. 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.

Общая физика: электричество и магнетизм

Цель дисциплины:

освоение студентами основ классической электродинамики и знакомство студентов с элементами оптики и теории поля.

Задачи дисциплины:

– знакомство с базовыми экспериментальными фактами в области электричества и магнетизма;

– усвоение уравнений Максвелла в вакууме и в материальных средах, описывающих все электродинамические явления;

– овладение математическими методами, позволяющими решать уравнения Максвелла;

– решение задач, охватывающих основные приложения электродинамики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

· численные порядки величин, характеризующие электрические и магнитные явления;

· основные законы электродинамики в вакууме и веществе (уравнения Максвелла);

· законы электростатики и магнитостатики;

· явление электромагнитной индукции;

· выражение закона сохранения энергии для электромагнитного поля;

· квазистационарные электромагнитные явления;

· элементарную теорию волноводов и объемных резонаторов;

· основные понятия о плазме.

Уметь:

· абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

· делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

· находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

· производить численные оценки по порядку величины;

· делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

· обеспечить достоверность получаемых результатов;

· видеть в технических задачах физическое содержание.

Владеть:

· методами решения физических задач по электродинамике;

· навыками самостоятельной работы в лаборатории, библиотеке и Интернете;

· навыками освоения большого объема информации;

культурой постановки и моделирования физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Магнитостатика
- Постоянные токи
- Электродинамика
- Электростатика
- Переменные токи
- Электромагнитные волны в средах
- Элементы оптики

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. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 4 : Оптика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 3-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2002, 2005, 2006 .— 792 с.

3. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. С. Горелик ; под ред. С. М. Рытова .— 3-е изд. — М. : Физматлит, 2007 .— 656 с.

Объектно-ориентированное программирование

Цель дисциплины:

Цель курса – изучение общих принципов объектно-ориентированного программирования (ООП) и получение навыков практического применения ООП при создании сложных программных комплексов.

Этот курс является составной частью цикла специальных дисциплин, определяющих подготовку студентов в области современных информационных технологий.

Задачи дисциплины:

• изучение основных принципов организации сложных объектно-ориентированных систем;

• освоение приемов и методы ООП на практике;

• изучение технологии создания объектно-ориентированных программ на разных языках программирования;

• получение навыков решения научных и практических задач с использованием технологии объектно-ориентированного программирования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы организации сложных объектно-ориентированных систем.

Уметь:

- применять приемы и методы ООП в своей практической деятельности;

- применять технологию создания объектно-ориентированных программ.

Владеть:

- методологией и навыками решения научных и практических задач с использованием технологии объектно-ориентированного программирования.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Объектный Паскаль
- С++
- Язык Смолток

Основная литература:

1. Бородич Ю.С. и др. Паскаль для персональных компьютеров: Справ. пособие / Ю.С. Бородич, А.Н. Вальвачев, А.И. Кузьмич. – М.:Высш.шк.: БФ ГИТМП "Ника", 1991. – 365 с.

2. Эллис М., Строуструп В. Справочное руководство по языку программирования С++ с комментариями: Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 445 с.

3. Иан Грэхем. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. – Object-Oriented Methods: Principles & Practice. – 3-е изд. – М.: «Вильямс», 2004. – 880 с.

4. Бьярне Страуструп "Программирование: принципы и практика использования С++". – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 1248 с.

5. Культин Н.Б. Delphi 6. Программирование на Object Pascal. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.

Операционные системы UNIX

Цель дисциплины:

- получение базовых знаний об организации операционных систем, разделении обязанностей между аппаратным обеспечением и ядром операционной системы. Рассмотрение концепций современных операционных систем производится на примере операционной системы Unix.

Рассматриваются пользовательский интерфейс Unix, программирование на языке Unix Shell, использование системных вызовов для взаимодействия с ядром в программах на языке Си.

Задачи дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Организация ОС Unix, командная оболочка ОС Unix
- Системные вызовы ОС Unix, системное программирование на Си в ОС Unix

Основная литература:

1. Операционная система UNIX и программирование на языке Си [Текст] / М. Дансмур, Г. Дейвис ; пер. с англ. А. С. Богданова ; под ред. И. Г. Шестакова .— М. : Радио и связь, 1989 .— 192 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. Операционная система UNIX [Текст] : Курс лекций : учеб. пособие для вузов / Г. В. Курячий .— М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004 .— 288 с.

4. Б. Керниган, Р. Пайк. Unix. Программное окружение. ISBN 5-93286-029-4, 0-13-937681-X; 2003 г.

Основы информатики

Цель дисциплины:

получение базовых знаний и навыков, необходимых для реализации алгоритмов, использующихся при обработке данных и научных вычислениях на языке программирования Си.

Задачи дисциплины:

- Изучение языка программирования Си, получение навыков программирования на языке Си;
- Первоначальное знакомство с алгоритмами сортировки, поиска, сжатия и кодирования информации, построения динамических структур данных;
- Изучение пользовательской среды операционной системы UNIX, инструментальных средств создания и отладки программ в UNIX, получение навыков использования операционной системы UNIX;
- Применение навыков программирования на языке Си и работы в операционной системе UNIX для создания программ, реализующих основные алгоритмы обработки данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основы одного или нескольких алгоритмических языков программирования, приемы разработки и отладки программ; основы архитектуры электронно-вычислительной машины (ЭВМ), способы представления информации в ЭВМ.

Уметь:

разрабатывать полные законченные программы на одном из языков программирования высокого уровня; использовать современные средства написания и отладки программ.

Владеть:

одним или несколькими современными языками программирования и методами создания программ с использованием сторонних библиотек.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Пользовательская среда операционной системы UNIX. Инструментальные средства создания и отладки программ в UNIX
- Язык программирования Си и основные алгоритмы

Основная литература:

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

2. Язык программирования 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.

Параллельные вычисления

Цель дисциплины:

Обучение студентов теории и практическим навыкам параллельного программирования и решения фундаментальных и прикладных задач науки и техники с помощью современных

суперкомпьютерных систем.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теории и практики параллельного программирования для современных компьютерных и суперкомпьютерных систем;
- обучение студентов принципам создания параллельных алгоритмов и программ любого уровня сложности, ориентированных на научно-технические приложения;
- практическое применение студентами полученных знаний при выполнении курсовых и выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 общую постановку проблем компьютерного моделирования в различных областях науки и техники;

 структуру и последовательность вычислительного эксперимента;

 основы теории параллельного программирования и суперкомпьютерных вычислений;

 современные тенденции развития компьютерных и суперкомпьютерных архитектур;

 современные подходы к многопоточному программированию;

 современные подходы к программированию распределённых вычислений;

 современные подходы к разработке больших программ и комплексов для вычислительных систем с гибридной архитектурой;

 современные параллельные методы решения задач линейной алгебры и численного анализа.

Уметь:

 эффективно использовать на практике теоретические компоненты курса: понятия, суждения, умозаключения, законы, тенденции;

 представлять панораму универсальных методов и алгоритмов в области параллельных вычислений;

 работать на современном компьютерном оборудовании, управляемом различными операционными системами;

 абстрагироваться от несущественных влияний программной среды и создавать переносимые параллельные приложения;

 планировать оптимальное проведение вычислительного эксперимента на компьютерных и суперкомпьютерных системах.

Владеть:

 математическим моделированием научно-технических задач;

 планированием, постановкой, реализацией и обработкой результатов вычислительного эксперимента;

 навыками самостоятельной работы на современном компьютерном и суперкомпьютерном оборудовании.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в параллельные вычисления
- Математическое моделирование и параллельные вычисления
- Параллельные алгоритмы решения гиперболических уравнений
- Параллельные алгоритмы решения пространственно одномерных задач
- Параллельные алгоритмы решения спектральных и экстремальных задач
- Параллельные алгоритмы решения эллиптических уравнений
- Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ

Основная литература:

1. Параллельные вычисления [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин .— СПб : БХВ-Петербург, 2004 .— 608 с.

2. Основы параллельного программирования [Текст] / К. Ю. Богачев .— [Учебное изд.] .— М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2003 .— 342 с.

3. Вычислительная математика и структура алгоритмов [Текст] : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : учебник для вузов / В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 2-е изд., стереотип. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010 .— 168 с.

4. Теория и практика параллельных вычислений [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Гергель .— М. : Интернет-Университет Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 423 с.

5. 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.

Правоведение

Цель дисциплины:

- овладение студентами теоретическими знаниями в области теории государства и права, конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного, уголовного и экологического права; формирование навыков применения норм права в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- реализация требований, установленных Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке бакалавров;
- формирование у студентов понимания особенностей правовой системы Российской Федерации, значения и функций права в создании правового государства, укреплении законности и правопорядка в стране.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• теоретические основы правовой системы России и зарубежных стран;

• основы теории государства и права;

• основы действующего законодательства РФ;

• особенности правовой системы РФ;

• перспективы развития законодательства РФ.

Уметь:

• пользоваться нормативными правовыми актами России в ходе учебных занятий и выполнять задания преподавателя на основе фабул и отдельных проблемных ситуаций, связанных с правовыми номами человека и гражданина России;

• разбираться в законах и подзаконных актах;

• обеспечивать соблюдение законодательства, принимать управленческие решения в соответствии с законом;

• анализировать законодательство и практику его применения в различных отраслях права России.

Владеть:

- теоретическими знаниями учебной дисциплины «Правоведение» во взаимосвязи с другими изучаемыми дисциплинами;

- теоретическими положениями на предмет законов в иерархии нормативных актов;

- теоретическими знаниями на предмет текущей политики России по направлению совершенствования правовой системы РФ;

- иметь представление о взаимосвязи дисциплины «Правоведение» с другими изучаемыми дисциплинами; роли закона в иерархии нормативных актов; значении права в становлении и стабилизации новых экономических отношений; направлениях совершенствования правовой системы РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в конституционное право
- Введение в международное право
- Государство: его типы и формы
- Гражданское право как отрасль права. Основы вещного права
- Наследственное право. Семья и право.
- Общество и государство
- Основы обязательственного права
- Основы трудового права
- Основы уголовного права
- Право в системе социальных норм. Система права
- Реализация права и юридическая ответственность

Основная литература:

1. Конституция Российской Федерации 1993 г. - М., 2011.

2. Конституционное право России. / Козлова Е. И., Кутафин О. Е. - М.: Юристъ, 2011.

3. Основы права. Уч.пособие/ колл.авторов; под общ.ред. М.Б. Смоленского. – М.: КНОРУС, 2012. – 328 с.

4. Шумилов В. М. Правоведение. - М., 2010.

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. Физическая культура [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Евсеев .— Ростов н/Д : Феникс, 2002 .— 384 с.

Применение программных комплексов к решению задач

Цель дисциплины:

познакомить студентов с методами вычислительной математики, которые применяются при решении различных разделов математической физики и физики. Научить студентов анализировать входные данные, полученные из наблюдений и исследовать полученное численное решение на компьютере на предмет адекватности реальным наблюдениям и совпадения с экспериментами.

Задачи дисциплины:

- научить студентов, исходя из знаний о физической постановке задачи, пользуясь численными методами, методами математического анализа и линейной алгебры,
- научить обосновывать адекватность модели физического процесса и на основе моделирования строить выводы об этом физическом процессе.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Методы интерполяции функций, заданных на сетке;
- Методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений;
- Методы приближенного вычисления интегралов;
- Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- Методы численного решения уравнений математической физики первого порядка;
- Методы численного решения уравнений математической физики второго порядка.

Уметь:

- Оценивать входные параметры задачи;
- Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- Приближенно оценивать спектр матрицы линейных алгебраических уравнений;
- Анализировать устойчивость полученного вычислительного метода;
- Оценивать порядок аппроксимации полученной численной схемы.

Владеть:

- Прямыми методами решения систем линейных уравнений;

- Методами нахождения приближения к спектры матрицы и ее собственным векторам;

- Методами интерполяции сеточной функции различного порядка гладкости;

- Методами разностной аппроксимации обыкновенных дифференциальных уравнений;

- Методами разностной аппроксимации уравнений математической физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Анализ алгоритма хэширования
- Анализ числа деревьев
- Задачи дискретной математики
- Численные методы задач интерполяции
- Численные методы линейной алгебры
- Численные методы решения дифференциальных уравнений

Основная литература:

1. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков .— 2-е изд. — М. ; СПб. : Физматлит, 2001, 2002 .— 632 с.

2. Методы численного анализа [Текст] : учеб. пособия для вузов / Е. Е. Тыртышников .— М : Изд. центр "Академия", 2007 .— 320 с.

3. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. Перевод Икрамов Х. Д. М.: «МИР», 2001, 435 с.

Социология

Цель дисциплины:

Цель курса - формирование у будущих специалистов целостного представления об обществе, тенденциях его развития, динамике социальных явлений и процессов, места и роли человека в современном обществе. Знакомство с различными концепциями современной обществоведческой мысли позволит сформировать конструктивный подход к освоению окружающего мира, умение отвечать на непростые вызовы социальной среды, накопить

позитивный социальный опыт, который поможет в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

• понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы;

• выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных социологических категорий и принципов;

• понимать закономерности развития общества и роль личности в развитии общественных процессов;

• владеть приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные социологические понятия,

 структуру социологического знания,

 основы функционирования общества и его социальных институтов,

 систему ролей и статусов,

 типы и виды социальных групп и организаций,

 теорию и практику социальных конфликтов,

 теорию личности и практику социализации, сущность власти и государства,

 тенденции развития мировых процессов,

 основные тенденции развития мировых процессов.

Уметь:

 принимать собственные решения в рамках своей профессиональной компетенции в стандартных и нестандартных ситуациях, основанных на осознанном личном выборе;

 практически применять полученные социологические знания в профессиональной деятельности, в межличностных отношениях

 понимать закономерности развития общества, государства, личности, место человека в историческом процессе.

 анализировать и оценивать социальную информацию,

 планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

Владеть:

 навыками анализа и систематизации социальной реальности,

 навыками компетентной оценки уровня получаемой социально-политической информации,

 навыками самоконтроля и самооценки собственной компетенции, общения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Культура
- Личность
- Наука
- Общество как система
- Современная социология как наука
- Социализация
- Социальная стратификация и мобильность.
- Социальные институты и социальные общности
- Социальные организации и проблема власти
- Социальные статусы и роли
- Становление социологии

Основная литература:

1. Кравченко А.И. Социология для экономистов. Учебник для высшей школы. М., 2011.

2. Фролов С.С. Социология. М., 2009.

3. Горохов В.Ф.Социология. Учебное пособие в 2-х частях. М.: МИФИ, 2008

4. Лекции о культуре. Учебное пособие. М.: МИФИ, 2005.

5. Пугачев В.П., Соловьев А.И. Введение в политологию. М.: “Аспект Пресс”, 2010.

Спектральная теория линейных операторов

Цель дисциплины:

– освоение студентами фундаментальных знаний в области спектральной теории линейных операторов, а также методов их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области спектральной теории линейных операторов;
- обучение студентов методам практического применения спектральной теории линейных операторов;
- формирование подходов к выполнению студентами исследований в области спектральной теории линейных операторов в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные определения, касающиеся неограниченных операторов, их спектра, резольвентного множества, резольвенты;
- теорему о спектральном разложении неограниченного самосопряженного оператора;
- теорему об отображении спектра.

Уметь:

- находить спектр простейших обыкновенных дифференциальных операторов;
- описывать самосопряженные расширения симметрических дифференциальных операторов с помощью граничных условий.

Владеть:

- методами построения самосопряженных расширений;
- методами функционального исчисления самосопряженных операторов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задачи с точечными потенциалами
- Периодические задачи
- Пространства Соболева и псевдодифферен-циальные операторы
- Симметрические и самосопряженные операторы
- Спектр и резольвента
- Функциональное исчисление

Основная литература:

1. Бирман М.Ш., Соломяк М.З. Спектральная теория самосопряженных операторов в

гильбертовом пространстве. 2-е изд. –М.: Лань, 2010.

2. Садовничий В. А. Теория операторов. 5-е изд. – М.: Дрофа, 2004.

Статистическая физика

Цель дисциплины:

– познакомить студентов с закономерностями, имеющимися в макроскопических системах с большим числом частиц, как классических, так и квантовых, а также с методами, которые применяются в статистической физике для описания свойств таких систем. При этом системы из большого числа частиц будут рассматриваться, главным образом, в состоянии статистического равновесия. Небольшая часть курса будет посвящена изучению основ неравновесной статистической механики.

Задачи дисциплины:

- научить студентов, исходя из микроскопической модели строения вещества, пользуясь методами статистической физики, рассчитывать свойства макроскопических систем, такие как уравнение состояния, теплоемкость, магнитная и диэлектрические восприимчивости и другие.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные распределения в статистической термодинамикеклассических и квантовых систем, содержащих большое число частиц: микроканоническое распределение, каноническое распределение Гиббса с постоянным числом частиц и распределение Гиббса с переменным числом частиц, а также условия, при которых реализуются данные распределения;
- статистические определения энтропии для микроканонического и канонического распределений;
- основные термодинамические неравенства;
- определения химического потенциала в системах с переменным числом частиц для различных термодинамических потенциалов;

- критерии вырождения и идеальности ферми-газа,

- основные особенности явления бозе-конденсации в идеальномбозе-газе;

- условия, при которых ферми- и бозе-статистики переходят в больцмановскую статистику;

- симметрийные свойства волновых функций систем тождественных частиц, описываемых ферми- и бозе-статистиками;

- особенности подхода к описанию свойств квантовых систем взаимодествующих частиц с помощью языка квазичастиц;

- общие представления о микроскопической теории сверхпроводимостиБардина-Купера-Шриффера;

- основные положения теории фазовых переходов IIрода Ландау на примере феноменологической теории сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау;

- общие представления о стационарном и нестационарном эффектахДжозефсона и их применении для создания сверхпроводящих квантовых интерферометров;

- особенности подхода к описанию неравновесных процессов с помощью кинетического уравнения Больцмана и уравнения кинетического баланса Паули.

Уметь:

- находитьсредние значения физических измеряемых величин с помощью функции распределения в классической статистике и с помощью матрицы плотности в квантовой статистике;

- вычислять статистические суммы для идеального одноатомного газа, газа двухатомных молекул, идеальных квантовых ферми- и бозе-газов;

- находить температурную зависимость колебательной и вращательной теплоемкостей двухатомного газа молекул, состоящих как из разных, так и из одинаковых атомов;

- выводить термодинамические соотношения для двухуровневых систем;

- вычислять флуктуации физических измеряемых величин в термодинамической теории флуктуаций;

- находить выражения для свободной энергии, химического потенциала, энергии, теплоемкости, уравнения состояния идеального классического больцмановского газа и идеальных квантовых ферми- и бозе-газов;

- находить температурную зависимость намагниченности и магнитной восприимчивости классического идеального газа магнитных диполей и квантового газа атомов, имеющих орбитальный и спиновый моменты;

- вычислять парамагнитную и диамагнитную восприимчивости идеального электронного ферми-газа;
- находить температурную зависимость намагниченности и магнитной восприимчивости ферромагнетика в модели Изинга в приближении метода самосогласованного поля;
- находить температурную зависимость колебательной теплоемкости кристаллической решетки в модели Дебая;
- описывать термодинамические свойства сверхпроводящего состояния в модели Гинзбурга-Ландау;
- находить величины термодинамического критического магнитного поля для сверхпроводников I рода и величины нижнего и верхнего критических магнитных полей в сверхпроводниках II рода;
-вычислять в τ-приближении кинетические коэффициенты вырожденного электронного газа в металле;
- решать уравнение кинетического баланса Паули для двухуровневой и n-уровневой системы.

Владеть:

основными методами статистической физики – методом ансамблей Гиббса, методом вычисления средних величин с помощью матрицы плотности, методом вторичного квантования, методом функционала Гинзбурга-Ландау для феноменологического описания фазовых переходов второго рода на примере сверхпроводящего перехода; методом самосогласованного поля для систем взаимодействующих частиц;

простейшими методами описания неравновесных явлений с помощью кинетического уравнения Больцмана и уравнения кинетического баланса Паули.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Идеальные газы
- Неидеальные квантовые газы
- Основы кинетической теории
- Основы статистической термодинамики

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Часть 1. – Издание 5-е. –М.: Физматлит,

2005. – 616 с.

2. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Статистическая физика. Часть 2. Теория конденсированного состояния. – М.: Физматлит, 2004.– 496 с.

3. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Физическая кинетика. – Издание 2-е. –М.: Физматлит, 2007.– 536 с.

Стохастические процессы

Цель дисциплины:

- познакомить студентов с основными идеями и понятиями, необходимыми для построения стохастических моделей разнообразных процессов, вычислительных алгоритмов и открытых систем.
- дать инструментарий для описания случайных процессов в терминах классических стохастических дифференциальных уравнений.
- познакомить с базовыми случайными процессами – винеровским, пуассоновским и процессами Леви.
- ознакомить с субординированными случайными процессами как моделями немарковских процессов.
- ознакомить с новыми математическими понятиями, возникающими при описании базовых случайных процессов, такими как дробные производные и интегралы, их свойствами, фрактальными объектами.

Задачи дисциплины:

- научить студентов составлять и решать классические стохастические дифференциальные уравнения (СДУ), понимать базовые понятия и представления, лежащие в их основе, научить получать из СДУ детерминированные дифференциальные уравнения для основных характеристик открытых систем,
- научить моделировать решения детерминированных уравнений случайными уравнениями,
- научить рассчитывать основные вероятностные характеристики случайных процессов, строить случайные модели разнообразных явлений и систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия теории вероятности – сигма- и борелевские алгебры, измеримые пространства, вероятностную меру, вероятностное и полное вероятностное пространства, пространство состояний, измеримые функции, случайные величины и функции, математическое ожидание и дисперсию случайной величины, условную математическое ожидание и условную вероятность относительно сигма-алгебры, функцию распределения вероятности и плотность функции распределения, совместные и условные вероятности;
- основные понятия теории стохастических процессов - марковские процессы, сепарабельные процессы, сечение и траектория случайного процесса, теорема Колмогорова;
- основные понятия современной теории стохастических процессов - информационный поток (фильтрация), неупреждающий процесс, история процесса, модифицированные, неразличимые и регулярные (cadlag) случайные процессы, марковское время (время остановки), мартингалы, суб и супер мартингалы, функции ограниченной вариации;
- основные понятия и представления центральных предельных теорем - сходимость почти наверное (п.н.), стохастический предел, или предел по вероятности, сходимость в среднем порядка , предел по распределению, слабую сходимость, взаимосвязь различных пределов, свойства характеристической функции, характеристическую функцию для гауссовского распределения, теорему о непрерывности; центральную предельную теорему для одинаково распределенных случайных величин, связь с ренорм-групповым подходом, ренорм-групповое преобразование, неподвижную точку, анализ устойчивости, центральную предельную теорему для одинаково распределенных случайных величин в случае бесконечной дисперсии;
- уравнение Чемпена-Колмогорова-Смолуховского, обобщенное уравнение Фоккера-Планка, математическое определение непрерывного марковского процесса, частные случаи обобщенного уравнения Фоккера-Планка - управляющее уравнение, диффузионные процессы, уравнение Фоккера-Планка; детерминированные процессы и уравнение Лиувилля как частный случай обобщенного уравнения Фоккера-Планка; обобщенное уравнение Фоккера-Планка как кинетическое уравнение при классическом и квантовом описании;
- стационарные марковские процессы - эргодические свойства стационарного процесса, измерения среднего значения, автокорреляционной функции, спектра, теорему Винера-Хинчина, измерение функции распределения; однородные марковские процессы и их физическую интерпретацию, автокорреляционную функцию марковских процессов.

- основные представления о винеровском процессе - нерегулярность и недифференцируемость траекторий, независимость приращений, автокорреляционные функции.
- основные представления о процесс Орнштейна – Уленбека - корреляционные функции, гауссовость, стационарное решение, использование в качестве модели реального шумового сигнала;
- основные представления винеровских стохастических дифференциальных уравнений - обоснование уравнений типа Ланжевена, белый шум, аппроксимации белого шума, роль центральной предельной теоремы, свойство марковости интеграла от белого шума; определение стохастического интеграла, интегралы Ито и Стратоновича для частного случая ; свойства стохастического интеграла Ито (существование. интегрирование многочленов, правила дифференцирования, средние значения, формула для корреляции);
- решения и преобразования винеровских стохастических дифференциальных уравнений - приближенное решение методом Коши – Эйлера (условия существования и единственности решения на интервале, марковское свойство решения стохастического дифференциального уравнения Ито), замена переменных (формула Ито), другой подход к формуле Ито, правило дифференцирования Ито, связь между уравнением Фоккера - Планка и стохастическим дифференциальным уравнением; случай, когда коэффициенты стохастического дифференциального уравнения не зависят от времени, случай мультипликативного шуму; случай процесса Орнштейна-Уленбека; использование замены переменной при поиске решаемых СДУ. уравнения для среднего и моментов; решение СДУ для осциллятора с шумящей частотой; обоснования интегрального представления уравнения.
- определения и свойства стохастических дифференциалов и интегралов в смысле Ито и Стратановича, дифференциальных уравнений Ито и Стратановича;
- одномерная линейная задача фильтрации;
- СДУ, управляемые независимыми случайными винеровскими процессами, СДУ в случае комплексного винеровского процесса, комплексный винеровский процесс общего вида.
- составные пуассоновские процессы, компенсированный пуассоновский процесс.
- СДУ невинеровского типа, решения простейших СДУ невинеровского типа (уравнение для заряда на аноде, уравнение для тока на аноде, линейное уравнение, осциллятор с шумящей
Уметь:
- вычислять простейшие стохастические интегралы в смысле Ито и Стратановича;
- составлять стохастические дифференциальные уравнения для осциллятора с шумящей

частотой, для механических систем со случайными силами, телеграфного процесса, электрического тока в цепях, уравнения фильтрации;

- получать СДУ Ито из СДУ Стратановича;
- составлять СДУ, управляемое независимыми винеровскими процессами, составными пуассоновскими процессами;
- получать управляющие уравнения типа Фоккера-Планка из СДУ винеровского, пуассововского типов, а также СДУ для процессов Леви;
- получать из СДУ уравнения для корреляционных функций, моментов и т.п.;
- решать СДУ, управляемые винеровским и пуассоновским процессами.

Владеть:

- основными методами теории стохастических процессов – метод стохастических дифференциальных уравнений винеровского, пуассоновского и обобщенного типов, метод уравнений Фоккера-Планка, управляющего уравнения, аппаратом характеристической функции, центральными предельными теоремами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Случайные процессы Леви и субординированные процессы
- Стохастические дифференциальные уравнения и кинетические уравнения для открытых систем
- Теория СДУ винеровского и пуассоновского типов
- Традиционная теория случайных процессов

Основная литература:

1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику для физиков [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Чеботарев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : Изд-во МФТИ, 2009 .— 248 с.

2. Гардинер К.В. Стохастические методы в естественных науках. М., Мир, 1986..

3. Кингман Дж. Пуассоновские процессы. М., МЦНМО, 2007.

Теория алгоритмов

Цель дисциплины:

изучение основных алгоритмов и инструментальных средств для численного решения физических задач.

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов и алгоритмов проведения численных расчетов, необходимых для математического моделирования физических процессов, изучение стандартных библиотек математических подпрограмм для проведения численных расчетов;
- развитие навыков выбора и применения адекватных численных методов для математического моделирования физических процессов, развитие навыков использования стандартных библиотек математических программ;
- применение знаний и навыков в области численных методов для математического моделирования физических процессов и создания законченных программ и библиотек для решения конкретных физических задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Знать алгоритмы численного решения основных задач математического анализа (численное дифференцирование и интегрирование, интерполяция, решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений) и линейной алгебры (решение систем линейных алгебраических уравнений, нахождение собственных значений и собственных векторов матриц), основы одного или нескольких алгоритмических языков программирования, перечень и функциональность современных библиотек программ для математических расчетов.

Уметь:

Уметь разрабатывать законченные программы на одном из языков высокого уровня; использовать существующие библиотеки подпрограмм для математических расчетов; применять все перечисленные навыки для численного моделирования физических процессов; визуализировать результаты расчетов с построением двухмерных и трехмерных графиков; читать и понимать техническую документацию к программным продуктам, в том числе на

английском языке.

Владеть:

Владеть одним или несколькими современными языками программирования и методами создания программ с помощью современных средств их написания и отладки, в том числе с использованием сторонних библиотек; какой-либо программой для научной визуализации данных; навыками установки прикладного программного обеспечения для математических расчетов, включая компиляцию из исходного кода, в операционных системах семейства UNIX.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы вычислений
- Приложения численных алгоритмов к решению физических задач
- Программы и библиотеки для научных и инженерных расчетов
- Численные методы линейной алгебры

Основная литература:

1. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков .— 2-е изд. — М. ; СПб. : Физматлит, 2001, 2002 .— 632 с.

2. Искусство программирования [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Д. Кнут ; пер. с англ. С. Г. Тригуб [и др.] ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко .— 3-е изд. — М. : Вильямс, 2000 .— Т. 1 : Основные алгоритмы. - 2000. - 720 с.

Теория вероятности и математическая статистика

Цель дисциплины:

- изучение методов теории вероятностей и математической статистики и их применений для обработки экспериментальных данных и статистического моделирования.

Задачи дисциплины:

- знакомство с аксиоматикой Колмогорова и основными понятиями теории вероятностей: события совместные и несовместные, зависимые и независимые, сходимость по распределению,

по вероятности, почти наверное, доверительные вероятности и интервалы, статистические ошибки первого и второго рода, функции правдоподобия и информация Фишера, свойства марковости и эргодичности;

- изучение свойств основных распределений, используемых в теории вероятностей и математической статистике, их характеристических функций (теорема Бохнера-Хинчина) и моментов (теорема Бернштейна), предельных теорем для случайных выборок и экстремальных событий, параметрических и непараметрических методов проверки статистических гипотез, определения параметров распределений и обработки экспериментальных данных, включая метод Колмогорова—Смирнова и метод наибольшего правдоподобия, изучение критериев эргодичности для цепей Маркова;
- практическое изучение способов получения и преобразования случайных величин, цепей Маркова, моделирования скачкообразных и диффузионных случайных процессов на ПК.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- классическое определение вероятности, понятие вероятностного пространства (аксиоматика Колмогорова), понятие независимых событий; определение условной вероятности; формулу полной вероятности, формулу Байеса, схему независимых испытаний Бернулли; понятия случайной величины, функции распределения и плотности распределения; понятия дискретной и абсолютно непрерывной случайных величин; определение среднего значения и дисперсии; определения многомерной случайной величины; независимой случайной величины; коэффициента корреляции; нормальное распределение и распределение Пуассона;
- предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона; закон больших чисел; центральную предельную теорему; определения характеристической и производящей функций, их свойства; основные понятия математической статистики, метод максимума правдоподобия, доверительные интервалы;
- методы проверки статистических гипотез; цепи Маркова, их статистический и физический смысл, марковские процессы, конечные однородные цепи Маркова, предельное и стационарное распределения, эргодичность;
- определение стохастического процесса, задание стохастических процессов с помощью

конечномерных распределений, стохастическую эквивалентность.

Уметь:

- применять свойства вероятности; вычислять числовые характеристики основных законов распределения; находить распределение функций от случайных величин с заданными распределениями; находить характеристические и производящие функции;
- выявлять предельное распределение для последовательности случайных величин; строить и исследовать модели простых случайных экспериментов; вычислять числовые характеристики основных законов распределения; применять статистические таблицы.

Владеть:

- аппаратом теории вероятностей; основными одномерными распределениями (равномерное дискретное, Бернулли, биноминальное, отрицательное биноминальное, гипергеометрическое, геометрическое, Пуассона, Парето, равномерное, показательное, нормальное);
- навыками установления взаимосвязей между различными теоретическими понятиями и результатами случайных экспериментов (соотношениями разных видов сходимости); методами точечных и интервальных оценок параметров распределения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вероятностные пространства и основные распределения
- Сходимость случайных величин и предельные теоремы
- Теорема Бохнера–Хинчина и центральная предельная теорема
- Проблема моментов и теорема Бернштейна
- Статистическая обработка экспериментальных данных
- Критерий Пирсона
- Линейный метод наименьших квадратов
- Критерий Колмогорова
- Метод максимального правдоподобия
- Марковские цепи и случайные блуждания
- Скачкообразные и диффузионные процессы
- Метод Монте-Карло и алгоритм Метрополиса

Основная литература:

1. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика. --- М.: Бином, 2009. --- 472 с.

--- 472 с.

2. Косарев Е.Л. Методы обработки экспериментальных данных. --- М.: Физматлит. 2008. --- 208

с.

3. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.~1 ---

М.: Мир, 1967. --- 498 с. --- Т.~2. ---М.: Мир, 1967. --- 752 с.

Теория групп

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Теория групп» является формирование базовых знаний по уравнениям математической физики для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

– формирование у обучающихся базовых знаний по теории групп;

– формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения задач теории групп, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы теории групп, определение и простейшие свойства групп, теоремы о гомоморфизмах, определение нормальной подгруппы и фактор-группы, теорему Лагранжа, теорему Кэли, структуру циклических групп; определение действия группы на множестве, свойства орбиты и стабилизатора; основы теории представлений, определение эквивалентных представлений, неприводимого и вполне приводимого представления, лемму Шура и следствия из нее, теорему Машке, определение характера представления, свойства характеров, соотношения ортогональности, число неприводимых представлений конечной группы, теорему о классификации неприводимых представлений конечной группы; определение группы Ли,

касательной алгебры, левоинвариантных векторных полей и метрик, свойства гомоморфизмов групп Ли и их дифференциалов, представлений групп и алгебр Ли, классификацию неприводимых представлений алгебры sl(2), групп SU(2) и SO(3), формулу Клебша – Гордана.

Уметь:

- находить классы сопряженности и вычислять фактор-группы, исследовать орбиты и стабилизаторы действий групп, находить неприводимые представления конечной группы, вычислять тензорные произведения неприводимых представлений группы SO(3).

Владеть:

- аппаратом теории групп их представлений и его приложениями в физике.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные сведения о группах.
- Представления простейших групп Ли.
- Теория представлений групп.

Основная литература:

1. Винберг Э.Б. Линейные представления групп. Наука, 1975.

2. Шейнман О.К. Основы теории представлений. МЦНМО, 2008.

3. И. Р. Шафаревич, А.О. Ремизов. Линейная алгебра и геометрия. Физматлит, 2009.

4. Винберг Э.Б. Курс лекций по высшей алгебре. Наука, 2007.

Теория компиляторов

Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины "Теория компиляторов" является изучение базовых принципов построения компиляторов и получение практических навыков написания компиляторов.

Задачи дисциплины:

• Изучение общих принципов построения компиляторов.

• Изучение основных методов и алгоритмов лексического и синтаксического анализа.

• Разработка интерпретатора языка высокого уровня.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий;

- тенденции развития функций и архитектур программных систем и комплексов;

- методы, способы и средства разработки программ;

- методы организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методов и программных средств коллективной разработки ПО;

- принципы организации и архитектуру базовых компонент системного программного обеспечения;

- теоретические основы классической теории компиляторов;

- принципы организации и архитектуры компиляторов;

- последовательность и этапы создания компиляторов;

- современные методики синтеза и оптимизации структур компиляторов;

- основы формальных грамматик;

- методики оптимизации программ.

Уметь:

- находить, анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию, полученную в результате проектирования и реализации ПО;

- работать в команде разработчиков ПО, применять знания, полученные в результате изучения дисциплины, на практике;

- грамотно использовать терминологию, принятую в данной области;

- извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети интернет;

- создавать простые интерпретаторы языков высокого уровня;

- применять методы лексического и синтаксического анализа в программистской практике.

Владеть:

- самостоятельного обучения новым методам исследования;

- применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на

основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

- использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- использования современных операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ;
- выбора архитектуры современных компьютеров, систем, комплексов и сетей;
- выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях;
- использования методов проектирования сложных систем;
- программирования на языке Пролог;
- применения методов анализа искусственных языков.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Основные понятия и определения
- Загрузчики и компоновщики
- Интерпретаторы
- Отладчики и макропроцессоры
- Теоретические основы классической теории компиляторов

Основная литература:

1. Ахо А., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. –768 с.

2. Карпов В.Э. Теория компиляторов. Учебное пособие. – Московский государственный институт электроники и математики. М., 2003. – 80 с.

3. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1975.

4. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции, 2 т. – М.: Мир, 1978.

5. Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов. — М.: Финансы и статистика, 1984. 232 с.

Теория управления

Цель дисциплины:

– познакомить студентов с мощным аппаратом теории математического управления и его приложением к практическим задачам, возникающих в различных областях научных исследований.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с классическими задачами вариационного исчисления;
- научить студентов применять к поставленным вариационным задачам принцип Лагранжа и принцип максимума Понтрягина.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

1. Необходимые условия минимума в задачах вариационного исчисления (уравнение Эйлера—Лагранжа, условия трансверсальности), включая условия Лежандра, Якоби, Вейерштрасса для простейшей задачи вариационного исчислени.
2. Принцип Лагранжа для задачи Лагранжа.
3. Принцип максимума Понтрягина для задачи оптимального управления.

Уметь:

1. Применять методы выпуклого анализа и вариационного исчисления для решения задач оптимизации.
2. Применять принцип Лагранжа для решения задач вариационного исчисления.
3. Применять принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления.

Владеть:

1. Аппаратом выпуклого анализа.
2. Аппаратом вариационного исчисления
3. Аппаратом математической теории управления.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вариационное исчисление
- Принцип Лагранжа
- Принцип максимума Понтрягина

Основная литература:

1. Иоффе А.Д. и Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач, Москва, Наука, 1974

2. Зеликин М.И. Оптимальное управление и вариационное исчисление, Москва, УРСС, 2004

3. Арутюнов А.В. , Магарил-Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М. Принцип максимума Понтрягина. Доказательства и приложения. Москва, Факториал Пресс, 2006.

Технология искусственного интеллекта

Цель дисциплины:

Целью данной дисциплины является изучение общих принципов построения интеллектуального программного обеспечения и получение навыков практического применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) при создании сложных программных комплексов.

Задачи дисциплины:

• Изучение общих принципов построения компиляторов.

• Изучение основных методов и алгоритмов лексического и синтаксического анализа.

• Разработка интерпретатора языка высокого уровня.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• теоретические основы основных методов искусственного интеллекта;

• базовые принципы создания интеллектуальных систем.

Уметь:

• применять приемы и методы технологии ИИ в своей практической деятельности, а также иметь базовые навыки программирования на языке Пролог.

Владеть:

• методами проектирования сложных систем;

• основами программирования на языке Пролог;

• методами анализа искусственных языков.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Приложения технологий искусственного интеллекта
- Технологии искусственного интеллекта

Основная литература:

1. Гаазе-Раппопорт М.Г., Поспелов Д.А. От амебы до робота: модели поведения. – М.: Наука, 1987. – 288 с.

2. Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 608 с.

3. Искусственный интеллект: В 3 кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник /Под ред. Э.В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.

4. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. – М.: Мир, 1991. – 568 с.

5. Марселлус Д. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе: Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 256 с.

6. Поспелов Д.А. Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту. – М.: Наука, 1982. – 224 с.

7. Приобретение знаний: Пер. с япон. / Под ред. С.Осуги, Ю.Саэки. – М.: Мир, 1990. – 340 с.

8. Реальность и п рогнозы искусственного интеллекта: Сб. статей; Пе р с англ. /Под ред. и с предисл. В.Л.Стефанюка. – М.: Ми р, 1987. – 247 с.

9. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 388 с.

Управление в технических системах

Цель дисциплины:

изучение общих принципов построения систем управления техническими объектами, получение практических навыков создания регуляторов различных типов.

Этот курс является составной частью цикла специальных дисциплин, определяющих подготовку студентов в области современных информационных технологий.

Задачи дисциплины:

• изучение основных принципов создания регуляторов;

• освоение методов анализа и синтеза систем управления;

• изучение технологий цифровой обработки сигналов и создания цифровых систем управления;

• получение навыков решения типовых задач из области автоматического регулирования и управления с использованием современных методов программного управления, а также освоение систем моделирования в области управляющей автоматики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• основные принципы создания систем управления техническими объектами.

Уметь:

• применять приемы и методы анализа и синтеза управляющих систем в своей практической деятельности;

• создавать программные компоненты, модели и приложения для реализации управляющих систем;

• обоснованно выбирать наиболее подходящие типы моделей регуляторов и систем управления для разрабатываемых систем.

Владеть:

• методологией и навыками решения научных и практических задач с использованием технологий автоматического регулирования и управления.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Основные понятия и определения
- Передаточная функция звена
- Структурные схемы САР
- Анализ устойчивости
- Оценка качества управления
- Синтез систем управления
- Описание многомерных элементов
- Робастные системы управления
- Цифровые системы управления
- Цифровая обработка сигналов
- Микроконтроллеры
- Интеллектуальные системы управления

Основная литература:

1. Курс теории автоматического управления [Текст] : учебное пособие / А. А. Первозванский .— М. : Наука, 1986 .— 615 с.

2. Основы кибернетики [Текст]. В 2 т. Т. 1. Математические основы кибернетики : учеб. пособие для вузов / Л. Т. Кузин .— М. : Энергия, 1973 .— 503 с.

3. Основы кибернетики [Текст]. В 2 т. Т. 2. Основы кибернетических моделей : учеб. пособие для вузов / Л. Т. Кузин .— М. : Энергия, 1979 .— 503 с.

4. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. 832 с.

5. Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования М.: Машиностроение, 1985. - 536 с.: ил.

Уравнения математической физики

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по математической физике для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности

применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

– формирование у обучающихся базовых знаний по математической физике;

– формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения задач математической физики, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- определение и свойства линейных, квазилинейных и нелинейных уравнений первого порядка, теоремы существования и единственности решения задачи Коши для них, определение симплектической и контактной структуры, вид характеристик для уравнений первого порядка;
- формулу Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности, теоремы существования и единственности решения задачи Коши, принцип максимума; формулу Ньютона решения уравнения Пуассона, теоремы существования и единственности, принцип максимума;
- формулы д'Аламбера, Кирхгофа и Пуассона решения задачи коши для волнового уравнения, теоремы существования и единственности, закон сохранения энергии; определение и свойства обобщенных функций, пространства обобщенных функций, производные, тензорное произведение и свертка обобщенных функций;
- определение обобщенных решениий дифференциальных операторов и фундаментального решениия дифференциального оператора с постоянными коэффициентами,
- теорему Хермандера, конструкцию фундаментального решения обыкновенного дифференциального оператора, формулы для фундаментальных решений операторов теплопроводности, Лапласа и волнового;
- постановки краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона, теоремы единственности решений краевых задач, определение и свойства потенциалов простого и двойного слоя, теоремы существования решений внутренних и внешних задач Дирихле и Неймана, определение и свойства функции Грина задач Дирихле и Неймана;
- свойства собственных значений и собственных функций оператора Лапласа в ограниченной

области; свойства решений уравнения Гельмгольца, условия излучения Зоммерфельда, принцип предельного поглощения, принцип предельной амплитуды;

- фундаментальное решение оператора Лапласа на плоскости, теоремы существования и единственности решения двумерных краевых задач, формулы для функции Грина и рашения задачи Дирихле в односвязной области;
- определение псевдодифференциального оператора, ограниченность п.д.о. в пространствах Соболева, теоремы о композиции и псевдолокальности п.д.о., свойства эллиптических п.д.о., теорему о параметриксе, свойства интегральных операторов Фурье.

Уметь:

- решать квазилинейные уравнения первого порядка, уравнение Гамильтона – Якоби и общее нелинейное уравнение, находить их характеристики; решать задачи Коши для уравнений теплопроводности и волнового; вычислять потенциал Ньютона; находить производные, свертки и преобразования Фурье обобщенных функций;
- находить фундаментальные решения дифференциальных операторов с постоянными коэффициентами;
- решать краевые задачи методом разделения переменных и при помощи потенциалов, решать смешанные задачи, находить функцию Грина задач Дирихле и Неймана, применять метод конформных отображений для решения двумерных задач, находить собственные функции и собственные значения оператора Лапласа,
- применять технику псевдодифференциальных операторов к исследованию уравнений математической физики.

Владеть:

- аппаратом уравнений в частных производных первого порядка для его применения в физике и геометрии;
- техникой решения основных уравнений математической физики во всем пространстве и ее приложениями к физическим задачам;
- аппаратом теории обобщенных функций и фундаментальных решений дифференциальных операторов;
- аппаратом теории потенциалов для его применения в физике;
- техникой решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики и ее приложениями;
- аппаратом теории псевдодифференциальных операторов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обобщенные решения уравнений математической физики. Фундаментальные решения.
- Основные уравнения математической физики
- Уравнения первого порядка
- Краевые задачи
- Свойства псевдодифференциальных операторов.
- Спектральные и смешанные задачи

Основная литература:

1. В.С. Владимиров. Уравнения математической физики. Наука, 1981.

2. Р. Курант. Уравнения с частными производными. Мир, 1964г. Б.

3. В.С. Владимиров. Сборник задач по уравнениям математической физики. Физматлит, 2003

4. С.Л. Соболев. Уравнения математической физики. Наука, 1966.

5. А.М. Ильин. Уравнения математической физики. Физматлит, 2009.

6. С.О. Гладков. Сборник задач по теоретической и математической физике. Физматлит, 2010.

7. А.Ф. Никифоров. Лекции по уравнениям и методам математической физики. Интеллект, 2009.

Физика конденсированного состояния и сред

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области физики конденсированного состояния, изучение орбиталей, их гибридизации, кристаллических решеток, фононов и электронов, их законов дисперсии, плотности состояний, квантовых эффектов, практического применения кристаллов.

Задачи дисциплины:

• формирование базовых знаний в области физики конденсированного состояния как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей фундамент знаний в области современных инновационных сфер деятельности

и нанотехнологий;

• обучение студентов основным понятиям в физике конденсированного состояния, понятию элементарных возбуждений и концепции квазичастиц;

• формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области физики конденсированного состояния в рамках выпускных работ.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

 современные проблемы физики, химии, математики;

 теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях;

 принципы симметрии и законы сохранения;

 новейшие открытия естествознания;

 постановку проблем физико-химического 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;

 абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;

 планировать оптимальное проведение эксперимента.

Владеть:

 планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента;

 научной картиной мира;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном экспериментальном оборудовании;

 математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Понятие частиц в квантовой механике
- Электрон в поле сферически симметричного потенциала
- Построение гибридных орбиталей
- Взаимодействия ван дер Ваальса
- Кристаллическая структура и ее описание
- Квазичастицы
- Закон дисперсии акустических фононов
- Оптические фононы
- Невзаимодействующие электроны в потенциальном ящике
- Поверхности Ферми щелочных металлов
- Квантовые осцилляционные эффекты

Основная литература:

1. Н.Б. Брандт, В.А. Кульбачинский, Квазичастицы в физике конденсированного состояния, Москва, Физматлит, 2007, 634 стр.

2. В.И. Зиненко, Б.П. Сорокин, П.П. Турчин, Основы физики твердого тела, Москва, Физматлит, 2001, 334 стр.

3. С.В. Вонсовский, М.И. Кацнельсон, Квантовая физика твердого тела, Москва, Наука, Главная редакция физ. мат. литературы, 1983, 336 стр.

4. А.А. Абрикосов, Основы теории металлов, Москва, Наука, Главная редакция физ. мат. литературы, 1987, 520 стр.

5. М. Грундман, Основы физики полупроводников, Москва, Физматлит, 2012, 772 стр.

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:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, понимания содержания основных мировоззренческих и методологических проблем современной науки.

Курс призван стимулировать потребности студентов к философским оценкам фактов действительности, к выработке навыков непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, направлений и школ. Конечной целью освоения дисциплины является приобщение студентов к достижениям мировой и отечественной философской мысли, знакомство с основными этапами истории философии, формирование и совершенствование культуры мышления, критического подхода к историческим, идеологическим, политическим стереотипам.

Задачи дисциплины:

• понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, различие исторических типов научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию;

• выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов;

• знать возможности и границы применения философского знания для осмысления своей специализации;

• владеть приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 место и роль своей будущей профессии в системе общественной жизни;

 анализировать политические, социальные, культурные процессы, происходящие в государстве;

 самостоятельно определять задачи связанные с личностным развитием, повышением собственной образованности;

 смысл отношения человека к природе, противоречий и кризисных явлений современной эпохи технического развития.

Уметь:

 принимать собственные решения в рамках своей профессиональной компетенции в стандартных и нестандартных ситуациях, основанных на осознанном личном выборе;

 понимать место своей деятельности и анализировать возможные последствия тех или иных принятых решений на основе сформированных дисциплиной ценностных ориентаций;

 понимать закономерности развития общества, государства, личности, место человека в историческом процессе.

 оценивать различные философские концепции под углом зрения их связи с развитием теоретического и прикладного естествознания.

Владеть:

 различными вариантами подходов к решению конкретных профессиональных задач на основе знаний, полученных в ходе изучения философских концепций разных эпох в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение философии и науки. Философия и наука, общее и различное. Первые философские школы.
- Западноевропейская философия нового времени: становление методов научного познания. Проблема достоверности знаний. Эмпиризм(Ф.Бэкон) и рационализм (Р. Декарт).Кризис эмпиризма. Обоснование новой картины мира и ее динамика. (И.Ньютон, Г.Лейбниц).
- Классический немецкий идеализм: априоризм (И.Кант) – обоснование всеобщего характера научного знания. Диалектическая логика Гегеля. Кризис традиционной формы

философского знания и формирование новых типов философствования: материалистическая диалектика и материалистическое понимание истории.

- Проблемы бытия. Открытие человека – софисты и Сократ. Античная диалектика как форма мысли. Вопросы общества и государства
- Ранехристианская философия патристика и схоластика. Номинализм и реализм. Гуманизм и социальные теории Ренессанса
- Русская философия: формирование и основные периоды развития. Русская религиозная философия и ее основные направления (В.Соловьев, Н.Бердяев, Н.Федоров). Проблематика русской философской мысли
- Современная западная философия. Философия позитивизма (О.Конт). Проблема источника познания в эмпириокритицизме (Э.Мах, А. Авенариус). Иррационалистическая направленность философии: Экзистенциализм. «Философия жизни».

Основная литература:

1. История философии [Текст] : учебник для вузов / П. В. Алексеев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фил. фак. — М. : Проспект, 2008 .— 240 с.

2. Философия [Текст] : учебник для студ.вузов : рек.М-вом обр. РФ / под ред. В. Н. Лавриненко .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юристъ, 2005 .— 506 с.

3. Философия [Текст] : в вопросах и ответах : учеб. пособие для вузов / В. Н. Лавриненко [и др.] .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003 .— 451 с.

4. "Философия. История и современные задачи." Бессонов Б.Н. – М.: Норма, 2006.

5. "Основы философии науки": Учебное пособие для аспирантов. – Под редакцией Кохановского В.П. Изд. 6-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2008.

6. "Философия." Учебник. Спиркин А.Г. – М.: Гардарики, 2006.

7. "Новейший философский словарь" – Ростов н/Д: Феникс, 2005.

8. "Философия науки и техники." Учебное пособие. Под ред. Ильина В.В. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.

Функциональный анализ

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области функционального анализа, изучение

способов решения задач методами функционального анализа.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области функционального анализа как дисциплины, интегрирующей общематематическую подготовку прикладных математиков и физиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам применения основных понятий функционального анализа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики, химии, математики и роль функционального анализа в них;
- теоретические модели функционального анализа в математике и в фундаментальных процессах и явлений в физике и ее приложениях;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания;
- постановку проблем функционального анализа ;
- 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 современном экспериментальном оборудовании;
- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций;
- планировать оптимальное проведение эксперимента.

Владеть:

- планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента методами функционального анализа;
- научной картиной мира;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном экспериментальном

оборудовании.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метрические и нормированные пространства
- Спектр оператора
- Гильбертовы пространства
- Компактные множества в метрических пространствах.
- Компактные операторы. Теория Фредгольма
- Линейные операторы и функционалы в нормированных пространствах
- Неограниченные операторы
- Обобщённые функции и действия с ними.
- Основные понятия теории меры. Интеграл Лебега
- Преобразование Фурье.
- Сходимости в нормированных пространствах. Теорема Банаха Штейнгауза
- Теорема Хана-Банаха и следствия из неё.

Основная литература:

1. А.Н.Колмогоров, С.В.Фомин Элементы теории функций и функционального анализа}, М.: "Наука", 1976.

2. М.Рид, Б.Саймон «Методы современной математической физики» т.1 «Функциональный анализ», М.: "Мир", 1977.

3. М.Рид, Б~ Саймон «Методы современной математической физики», т.2 «Гармонический анализ. Самосопряженность», М.: "Мир", 1978.

4. Л.В.Канторович, Т.П.Акилов «Функциональный анализ», М.:"Наука", 1977.

5. А.А.Кириллов, А.Д.Гвишиани «Теоремы и задачи функционального анализа», М.: «Наука», 1988.

6. Богачев В.И., Смолянов О.Г. «Действительный и функциональный анализ: университетский курс», РХД, 2009.

Численное моделирование физических процессов

Цель дисциплины:

познакомить студентов с помощью практических занятий с методами вычислительной

математики, которые применяются при решении различных разделов математической физики и физики. Научить студентов анализировать входные данные, полученные из наблюдений и исследовать полученное численное решение на компьютере на предмет адекватности реальным наблюдениям и совпадения с экспериментами.

Задачи дисциплины:

- научить студентов, исходя из знаний о физической постановке задачи, пользуясь численными методами, методами математического анализа и линейной алгебры,
- научить обосновывать адекватность модели физического процесса и на основе моделирования строить выводы об этом физическом процессе.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Методы интерполяции функций, заданных на сетке;
- Методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений;
- Методы приближенного вычисления интегралов;
- Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- Методы численного решения уравнений математической физики первого порядка;
- Методы численного решения уравнений математической физики второго порядка.

Уметь:

- Оценивать входные параметры задачи;
- Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- Приближенно оценивать спектр матрицы линейных алгебраических уравнений;
- Анализировать устойчивость полученного вычислительного метода;
- Оценивать порядок аппроксимации полученной численной схемы.

Владеть:

- Прямыми методами решения систем линейных уравнений;
- Методами нахождения приближения к спектры матрицы и ее собственным векторам;
- Методами интерполяции сеточной функции различного порядка гладкости;
- Методами разностной аппроксимации обыкновенных дифференциальных уравнений;
- Методами разностной аппроксимации уравнений математической физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Интерполяция функций
- Численные методы линейной алгебры
- Обыкновенные дифференциальные уравнения
- Уравнения математической физики

Основная литература:

1. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков .— 2-е изд. — М. ; СПб. : Физматлит, 2001, 2002 .— 632 с.

2. Методы численного анализа [Текст] : учеб. пособия для вузов / Е. Е. Тыртышников .— М : Изд. центр "Академия", 2007 .— 320 с.

3. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. Перевод Икрамов Х. Д. М.: «МИР», 2001, 435 с.

Численные методы

Цель дисциплины:

познакомить студентов с основами вычислительных методов и их фундаментальными свойствами. Научить студентов выбирать наиболее подходящий метод для решения поставленных перед ними задач. Дать студентам базовые знания основ численных методов для их дальнейшей научно-учебной работы, а также самостоятельного анализа современных вычислительных схем.

Задачи дисциплины:

- научить студентов, исходя из знаний о математической задачи, пользуясь методами математического анализа и линейной алгебры,

- строить численные методы, для решения систем линейных алгебраических уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные прямые численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений;
- основные итерационные численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений;
- основы теории матриц;
- основные методы интерполяции функций;
- основные явные и неявные методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- критерии устойчивости разностных схем;
- методы решения интегральных уравнений;
- основные способы приближенного вычисления интегралов;
- основные численные схемы для решения уравнения теплопроводности;
- основные схемы для решения гиперболических уравнений;
- основные схемы для решения эллиптических уравнений;
- схему быстрого дискретного преобразования Фурье;
- схемы вычисления собственных значений оператора Лапласа в прямоугольнике и круге.

Уметь:

- выбирать наиболее подходящий вычислительный метод для решения систем линейных алгебраических уравнений.
- численно вычислять приближение к собственным значениям и собственным векторам заданной матриц.
- анализировать устойчивость и оценивать погрешность вычислений при решении систем линейных уравнений.
- строить численную схему для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
- анализировать устойчивость заданной схемы решения дифференциальных уравнений.
- применять методы приближенного вычисления интеграла от заданной функции.
- строить сеточную аппроксимацию двумерной области.
- строить на заданной сеточной аппроксимации двумерной области вычислительную схему для решения уравнения математической физики.
- оценивать условия устойчивости разностной схемы для решения уравнений математической физики.

Владеть:

- методом LU-разложения решения систем линейных уравнений.

- итерационными методами решения систем линейных уравнений.

- методом QR-разложения для приближенного вычисления собственных значений матрицы.

- способами построения интерполяционных функций и сплайнов.

- явным и неявным методой Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

- методами прямоугольников, трапеций и Симпсона для приближенного вычисления интеграла от заданной функции.

- явными и неявными разностными схемами приближенного решения уравнений математической физики.

- методами вычисления собственных значений и собственных функций оператора Лапласа в прямоугольнике.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в теорию матриц
- Интерполяция функций
- Численные методы линейной алгебры
- Интегральные уравнения
- Метод конечных элементов
- Обыкновенные дифференциальные уравнения
- Уравнения математической физики

Основная литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2003, 630 с.

2. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа. - М.: Издательский центр "Академия", 2007, 320 с.;

3. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. Перевод Икрамов Х. Д. М.: «МИР», 2001, 435 с.

Экономика

Цель дисциплины:

Овладение теоретическими основами и приобретение практических навыков при изучении форм функционирования рыночных структур и механизмов взаимодействия субъектов экономической деятельности общества.

Задачи дисциплины:

• изучение рыночного хозяйства и принципов его функционирования;

• изучение организационно-правовых форм предприятий и нормативных актов, регламентирующих их деятельность;

• изучение предприятия как субъекта рыночного хозяйства;

• изучение внутренней и внешней среды предприятия, его конкурентоспособности, организационной структуры и механизма управления;

• изучение состава основных средств, материальных ресурсов, персонала предприятия;

• рассмотрение вопросов стратегического, текущего и оперативного планирования;

• изучение формирования затрат на производство продукции, работ, услуг; основ ценообразования и их оптимизации;

• изучение инновационной и инвестиционной деятельности предприятия;

• изучение методики анализа и управления рисками на предприятии;

• овладение студентами системой теоретических знаний и практических навыков по использованию инструментов моделирования для выбора оптимального решения.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 организационные основы предприятия и его специализацию;

 рациональное использование ресурсов;

законодательно закрепленные типы организационно-правовых форм;

 факторы внутренней и внешней среды предприятия;

 структуру ценообразования предприятия;

 особенности внедрения системы сбалансированных показателей на предприятии;

 основные стадии жизненного цикла товара;

 особенности оценки внутренней и внешней среды организации при помощи таких инструментов как SWOT и PEST анализ;

 особенности внедрения инноваций;

 виды стратегий компаний.

Уметь:

 анализировать организационную деятельность предприятий и его подразделений;

 проводить сравнительную оценку различных инвестиционных проектов и определять их эффективность;

 разрабатывать перспективные, текущие и оперативные планы;

 определять размеры трудовых коллективов;

 давать экономическую оценку бизнес-процессов на предприятии;

оценивать конкурентоспособность предприятия при помощи:

о Матрицы- BCG;

о Матрицы- General Electric/McKinsey & Co;

о Операционного метода оценки;

 обоснованно выбирать метод системного анализа при построении и проектировании структуры организации;

 обогащать передовой опыт и внедрять его в производство.

Владеть:

 навыками организаторской и управленческой деятельности;

 точным представлением о взаимообусловленности всех сторон производства техники, информации и организации;

 инструментами оценки внутренней и внешней среды компании.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Организация управления и планирования на предприятии
- Организация, ее внутренняя и внешняя среда
- Производство на предприятии
- Финансово-хозяйственная деятельность предприятия
- Инновационная и инвестиционная деятельность предприятиия
- Организация бизнес-процессов и формирование стратегии предприятия
- Система сбалансированных показателей предприятия
- Управление рисками и ведение международного бизнеса

Основная литература:

1) Милнер Б.З. Теория организации. Учебник.-2-е изд., перераб. и доп.-М., ИНФРА-М,2009.-480с.

2) Карлоф Б. Деловая стратегия - М.: «Экономика», 2010

3) Смирнов О.А. Основы теории организаций М., 2011

4) 17 модульная программа для менеджеров. М. Инфра, 2009

5) Ансофф И.Х. Стратегическое управление - М.: Экономика, 2009

6) Гумяр Ф., Келли Н. Преобразование организации, М. 2010.