

Физико-инженерный факультет создан в ноябре 2015 года в результате объединения физико-математического и инженерно-педагогического факультетов.

Подготовку специалистов по первой и второй ступеням получения высшего образования, а также научных работников через аспирантуру осуществляет высококвалифицированный преподавательский состав. Обучение носит практико-ориентированный характер, используются новые образовательные и инновационные технологии, действует рейтинговая система оценки и контроля знаний.

Результативно работают научные школы, способствуя профессиональному росту молодых учёных. Ученые факультета постоянно участвуют в выполнении заданий государственных научно-технических программ, государственных программ фундаментальных исследований, выполняют совместные международные научно-исследовательские работы и научные проекты

Осуществляется прием иностранных граждан по специальностям:

1-02 05 01 «Математика и информатика» с квалификацией «Преподаватель»,

1-31 04 08 Компьютерная физика со специализацией «Компьютерное моделирование физических процессов» с квалификацией «Физик. Программист». Форма получения образования дневная. Срок обучения 4 года.

Учебный план специальности 1-02 05 01 «Математика и информатика» содержит цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин:

Педагогика (11 зач.ед.)

Педагогика как наука, ее предмет и методы исследования. Научные подходы к изучению педагогических явлений. Педагогический процесс, его характеристика. Обучение в целостном педагогическом процессе. Формы, методы, средства обучения. Сущность, закономерности и принципы воспитания и самовоспитания. Технологизация процессов обучения и воспитания. Концептуальные основания проектирования педагогических систем и технологий. История развития образования и мировой педагогической мысли. Система образования Республики Беларусь, ее модернизация в начале XXI века.

Психология (7 зач.ед.)

Предмет и методы психологии. Развитие психики. Сознание. Деятельность. Познавательные процессы. Речь. Эмоции и чувства. Воля. Индивидуально-типологические свойства. Социально-психологическая характеристика группы. Общение. Межличностные отношения. Конфликты. Личность и его структура. Основные теории развития психики в онтогенезе. Психическое

развитие человека в дошкольном и школьном возрасте. Психологическая характеристика обучения и учения. Психология воспитания и самовоспитания. Психология педагогической деятельности и личности учителя. Общение и взаимодействие субъектов образовательной системы.

Информационные технологии в образовании (3 зач.ед.) (3 зач.ед.)

Информатизация и компьютеризация образования. Информационные технологии, их виды и классификация. Современные исследования информационных технологий в образовании. Информационные образовательные ресурсы. Электронные средства обучения. Дидактические возможности компьютерных средств обработки графической, текстовой и числовой информации, баз данных. Инструменты и методы подготовки учебно-методических материалов. Дизайн электронных средств обучения. Компьютерная диагностика знаний. Мультимедиа и телекоммуникационные технологии в образовании. Образовательные ресурсы Internet, средства их разработки и использования. Дистанционное обучение. Информационные технологии в преподавании дисциплин по избранной специальности.

Физика (4 зач.ед.)

Кинематика и динамика материальной точки. Силы в механике. Работа и механическая энергия. Механика твердого тела. Механика жидкостей. Механические колебания и волны. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основы термодинамики. Электростатика. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Электропроводность электролитов. Электрический ток в газах и вакууме. Электромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны. Интерференция и дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Квантовая природа излучения. Элементы атомной физики, квантовой механики и физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра и ядерной физики.

Математическая логика и дискретная математика (2 зач.ед.)

Высказывания, операции над ними и их основные союзы. Высказывательные формулы, тавтологии. Логическое следствие. Предикаты, операции над ними и их свойства. Предикатные формулы. Приложение к синтезу дискретных устройств. Понятие булевой функции. Элементарные функции. Формулы, основные равносильности. Принцип двойственности. Множества, задание множеств. Подмножества и их свойства. Операции над множествами и основные равенства. Покрытия и разбиения множеств. Размещения с повторениями и без них. Сочетания без повторений и сочетания с повторениями. Графы, способы их задания. Степени вершин. Лемма о рукопожатиях. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Деревья. Код Прюфера дерева. Остовное дерево минимального веса. Обходы в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Критерий эйлеровости. Плоские и планарные графы. Формула Эйлера для

плоских графов. Критерий планарности. Раскраска графов, хроматическое число графов, проблема четырех красок. Ориентированные графы и сети.

Аналитическая геометрия и преобразования плоскости (13 зач.ед.)

Векторы и операции над ними. Базис и размерность. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Формула скалярного произведения в ортонормированном базисе. Аффинные и декартовы системы координат на плоскости. Простое отношение трех точек. Формулы преобразования координат векторов и точек плоскости. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости. Линии второго порядка. Эллипс, парабола, гипербола и их канонические уравнения. Фокальные свойства эллипса и гиперболы. Касательные к эллипсу, параболе и гиперболе. Классификация линий второго порядка. Аффинные и декартовы системы координат в пространстве. Правые и левые системы координат. Векторное и смешанное произведения векторов и их формулы в декартовой системе координат. Уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид, конус, гиперболоиды, параболоиды и их канонические уравнения. Построение геометрических фигур циркулем и линейкой. Метод геометрических мест. Метод преобразований плоскости. Критерий разрешимости задачи на построение. Группа преобразований. Группа движений плоскости. Классификация движений плоскости. Преобразования подобия. Гомотетия. Группа подобий плоскости. Разложение подобия в произведение гомотетии и движения. Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости. Аффинная геометрия плоскости.

Методы изображения фигур и основания геометрии (4 зач.ед.)

Центральное и параллельное проектирование фигуры на плоскость. Изображение плоских фигур в параллельной проекции. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке-Шварца. Метод аксонометрического проектирования. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения. Метрические задачи. Метрически определенные изображения.

«Начала» Евклида. Аксиоматический метод в геометрии. Проблема пятого постулата Евклида. Создание неевклидовой геометрии. Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии. Аксиоматика евклидова пространства по Вейлю. Понятия непротиворечивости, независимости и полноты системы аксиом. Арифметическая модель данной системы аксиом. Непротиворечивость и полнота системы аксиом Вейля. Абсолютная геометрия. Утверждения, эквивалентные пятому постулату. Аксиома параллельности и ее отрицание. Аксиома Лобачевского. Геометрия Лобачевского. Параллельность прямых по Лобачевскому. Сверхпараллельные прямые. Угол параллельности. Формула Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского.

Алгебра (16 зач.ед.)

Арифметика целых чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Группа корней из единицы. Циклические группы и их подгруппы. Группа подстановок. Смежные классы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Идеалы коммутативных колец. Кольца главных идеалов. Матрицы и операции над ними. Определитель. Обратная матрица. Системы линейных уравнений: метод Гаусса, формулы Крамера.

Линейные пространства, базис и размерность, координаты вектора. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Линейные операторы и их матрицы. Подобные матрицы. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Диагонализуемые матрицы. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные векторы. Процесс ортогонализации. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм.

Кольцо многочленов от одной переменной. Наибольший общий делитель многочленов и его линейное представление. Теорема Безу. Схема Горнера. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены над числовыми полями. Кольцо многочленов от нескольких переменных. Основная теорема о симметрических многочленах и ее применение к элементарной алгебре.

Расширения полей. Степень расширения, конечные расширения. Алгебраические и трансцендентные числа. Простые алгебраические расширения полей. Теорема об избавлении от иррациональности в знаменателе дроби. Теорема о примитивном элементе. Поле алгебраических чисел. Разрешимость задач на построение с помощью циркуля и линейки. Построение правильных n -угольников с помощью циркуля и линейки.

Теория чисел (4,5 зач.ед.)

Свойства делимости целых чисел. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Взаимно простые числа. Конечные цепные дроби. Представление рационального числа в виде конечной цепной дроби. Подходящие дроби. Простые числа. Решето Эратосфена. Разложение на простые множители. Основная теорема арифметики. Кольцо целых гауссовых чисел, делители единицы, теорема о делении с остатком. Простые целые гауссовы числа. Представление целых гауссовых чисел в виде произведения простых целых гауссовых чисел. Линейные диофантовы уравнения. Некоторые нелинейные диофантовы уравнения и методы их решения. Уравнение Ферма. Числовые функции. Целая часть числа. Количество и сумма натуральных делителей. Мультипликативные числовые функции. Сравнения и их основные свойства. Полная и приведенная системы вычетов. Функция Эйлера и ее мультипликативность. Формула для

вычисления функции Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Признаки делимости натуральных чисел. Сравнения первой степени: критерий разрешимости и количество решений. Китайская теорема об остатках. Порядок числа по данному модулю. Периодические дроби. Преобразование обыкновенной дроби в периодическую. Первообразные корни по простому модулю. Индексы по простому модулю. Двучленные сравнения. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра и его свойства.

Математический анализ (18 зач.ед.)

Элементы теории множеств. Множество действительных чисел. Последовательности и их пределы. Понятие функции. Свойства непрерывных функций. Элементарные функции.

Производная и дифференциал функции одной переменной. Приложения дифференцируемых функций. Неопределенный и определенный интегралы. Приложения определенного интеграла. Числовые и функциональные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Метрические пространства. Полные пространства. Дифференцируемые функции многих переменных. Кратные и криволинейные интегралы и их приложения.

Дифференциальные уравнения (4 зач.ед.)

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения в полных дифференциалах, уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения) и методы их решения. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с непрерывными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их приложения к теории колебаний. Построение теории элементарных функций $\sin x$, $\cos x$, e^x . Системы дифференциальных уравнений.

Методика преподавания математики (14 зач.ед.)

Предмет, цели, задачи и методы методики преподавания математики. Математика как наука и как учебный предмет в школе. Цели и содержание обучения математике. Методы обучения математике и их классификация. Методы научного познания в обучении математике. Методика изучения математических понятий и предложений. Задачи в школьном курсе математики. Дифференциация при обучении математике.

Методика изучения числовых множеств в школьном курсе математики. Методика изучения тождественных преобразований выражений, обобщение понятия степени в школьном курсе математики. Особенности методики изучения функций в школьном курсе математики. Методика обучения учащихся решению уравнений, неравенств и их систем. Обучение школьников решению текстовых задач методом составления уравнений, неравенств, их систем. Особенности методики изучения производной.

Методика изучения школьного курса планиметрии. Изучение соотношений между элементами треугольника. Методика изучения четырехугольников и их свойств. Методика изучения величин в школьном курсе математики. Особенности методики изучения подобия фигур. Формирование у учащихся навыков решения задач планиметрии. Методические особенности изучения первых разделов курса стереометрии. Методика изучения взаимного расположения прямых и плоскостей. Методика обучения учащихся нахождению углов и расстояний в пространстве. Изучение многогранников, тел вращения и их свойств. Методика изучения площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращения. Обучение школьников решению задач на комбинации многогранников и тел вращения.

Технологии преподавания и методы алгоритмизации (8,5 зач.ед.)

Структурно-модульное программирование. Основы технологии программирования. Языки и системы программирования. Основные элементы языка программирования Pascal. Базовые структуры алгоритмов. Алгоритмы целочисленной арифметики. Графические возможности языка Pascal. Структурированные типы данных. Механизмы структурирования программ. Алгоритмы работы с внешней и внутренней памятью компьютера.

Объектно-ориентированное программирование. Событийно-ориентированное программирование в среде Pascal. Визуальное объектно-ориентированное программирование. Реализации алгоритмов в среде Delphi. Строковые типы данных в Delphi. Создание Windows-приложений.

Развитие технологий программирования. Платформа .Net Framework. Система MS Visual Studio .Net. Язык программирования C#. Создание приложений с графическим интерфейсом. Перспективы развития технологий программирования.

Компьютерная графика и мультимедиа (4 зач.ед.)

Компьютерная графика. Виды компьютерной графики. Основы формирования цифровых изображений. Типовые задачи обработки графической информации. Двумерная (растровая и векторная) графика. Цифровые модели. Графические форматы. Конвертирование графики. Программные средства для работы с двумерной графикой. Технологии рисования и создания коллажей. Кривые. Слои. Маски, каналы. Цветовая и тоновая коррекция. Фильтры, эффекты. Основы графического дизайна.

Основы деловой и инженерной графики. Диаграммы. Схемы и чертежи.

Мультимедиа. Аппаратное и программное обеспечение мультимедиа. Виды и приемы анимации. Обработка аудио и видеoinформации. Технологии создания мультимедийного контента. Flash-технологии.

Трехмерная графика. Основы трехмерного моделирования. Программные средства для работы с трехмерной графикой. Создание трехмерных изображений. Виртуальная реальность.

Информационные системы и сети (6 зач.ед.)

Автоматизация работы в офисных приложениях. Офисное программирование. Представление данных и знаний. Классификация моделей данных. Реляционные базы данных. Системы управления базами данных. Этапы проектирования баз данных SQL. Информационно-справочные системы. Локальные и глобальные компьютерные сети. Основы функционирования Интернет. Сервисы Интернет. Инструменты и методы разработки веб-страниц. Визуальные средства создания веб-страниц. HTML. CSS. Графика и мультимедиа в Интернет. Основы веб-дизайна. Информационная модель сайта. Навигация. Юзабилити. Разработка интерактивных и динамических веб-страниц. Основы JavaScript. Обработка форм CGI. Основы PHP. Технологии доступа к базам данных. MySQL. Клиентские и серверные приложения. Разработка веб-приложений.

Методика преподавания информатики (5 зач.ед.)

Предмет, цели и задачи методики преподавания информатики (МПИ). Структура и содержание курса МПИ. Типовые профессионально-методические задачи преподавателя информатики. История становления школьной информатики. Цели и задачи школьного курса информатики. Учебно-методическое обеспечение курсов информатики. Учебные пособия по информатике. Программное обеспечение школьного курса. Особенности подготовки средств обучения для проведения уроков информатики. Урок информатики, типы уроков. Целеполагание к уроку. Методы и формы работы на уроках информатики. Особенности домашних заданий учащимся по информатике. Формы и методы контроля учебных достижений учащихся по информатике. Нормы оценки знаний и умений учащихся. Анализ урока.

Методика изучения основных понятий информатики. Методические аспекты изучения тем школьного курса информатики.

Формы дополнительного обучения информатике. Факультативные занятия, кружки, ученические научные конференции. Организация олимпиад, самостоятельной творческой работы учащихся. Работа со слабоуспевающими учащимися. Информатика для младших школьников. Внеклассная и внешкольная работа по информатике. Виды и методика организации внеклассной работы по информатике. Формы внешкольной работы по информатике. Игровые технологии в обучении информатике.

Введение в математику (3,5 зач.ед.)

Множество натуральных чисел. Индукция и дедукция как методы мышления. Метод математической индукции. Применение метода математической индукции в различных разделах математики. Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Целые, рациональные и иррациональные числа и их свойства. Делимость чисел. Корень степени n . Арифметический корень. Выражения с переменными. Многочлены и их свойства. Степень многочлена. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на множители. Числовые неравенства и их свойства. Основные методы доказательства неравенств. Уравнение. Корни

уравнения. Неравенства с переменными. Методы решения рациональных неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства и методы их решения. Системы и совокупности уравнений и неравенств и методы их решения.

Проективная геометрия (3 зач.ед.)

Перспективное отображение прямой в пучок. Расширенная прямая и ее перспективное отображение на пучок прямых. Проективная прямая и ее модели. Проективные координаты прямых пучка. Проективные координаты точек прямой. Проективный репер прямой. Сложное отношение четырех точек прямой. Гармонические четверки. Проективные и перспективные отображения прямых и пучков. Перспективное отображение плоскости в связку. Особая плоскость и особые прямые связки. Расширенная плоскость и ее перспективное отображение на связку. Основные свойства несобственных элементов расширенной плоскости. Проективная плоскость и ее модели. Проективные координаты точек плоскости. Проективный репер плоскости. Преобразование проективных координат. Условие коллинеарности трех точек проективной плоскости. Уравнения прямой в данном проективном репере. Координаты прямой. Принцип двойственности. Теоремы Дезарга. Перспективное отображение плоскости на плоскость и его основные свойства. Проективное преобразование плоскости. Задание проективного преобразования двумя четверками точек общего положения. Группа проективных преобразований плоскости. Полный четырехвершинник и его гармонические свойства. Неоднородные и однородные координаты точек плоскости и связь между ними. Однородные координаты несобственных точек. Кривые второго порядка в однородных координатах и их несобственные точки.

Дифференциальная геометрия (2,5 зач.ед.)

Векторная функция одного скалярного аргумента, ее производная и дифференциал. Понятие линии. Гладкая линия класса C^k . Касательная к линии. Длина дуги линии. Натуральная параметризация кривой. Формулы Френе. Сопровождающий репер кривой. Векторная функция двух скалярных аргументов. Понятие поверхности в E_3 . Гладкие поверхности класса C^k . Касательная плоскость и нормаль к поверхности в ее точке. Линия на поверхности. Криволинейные координаты точки поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Длина дуги, угол между линиями, площадь поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Полная и средняя кривизна поверхности. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности. Геодезические линии. Внутренняя геометрия поверхности. Изометрические поверхности.

Числовые системы (2 зач.ед.)

Натуральные числа. Арифметические операции во множестве натуральных чисел. Принцип и метод математической индукции. Определение целого числа. Арифметические операции во множестве целых

чисел. Кольцо целых чисел. Свойства кольца целых чисел. Определение рационального числа. Арифметические операции во множестве рациональных чисел. Поле рациональных чисел. Вложение кольца целых чисел в поле рациональных чисел. Рациональные числа и конечные и бесконечные периодические дроби. Бесконечные десятичные дроби. Определение действительных чисел. Конечные десятичные дроби. Подходящие числа. Десятичные приближения действительных чисел. Поле действительных чисел. Свойства поля действительных чисел. Вложение поля рациональных чисел в поле действительных чисел. Определение, свойства и алгебраические операции с комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Вложение поля действительных чисел в поле комплексных чисел. Кватернионы. Определение кватернионов. Алгебраические операции над кватернионами.

Элементарная математика и ПРЗ (14,5 зач.ед.)

Методы решения рациональных уравнений. Методы решения рациональных неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства. Системы и совокупности уравнений и неравенств. Методы исследования функции элементарными средствами. Преобразование графиков функций. Тожественные преобразования показательных выражений. Показательные уравнения и неравенства. Тожественные преобразования логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Текстовые задачи. Функциональный подход к решению уравнений, неравенств и их систем. Уравнения с параметрами. Неравенства с параметрами. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции и их графики. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразования обратных тригонометрических выражений. Решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Решения простейших обратных тригонометрических уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Обзор основных теорем и формул планиметрии. Методы решения планиметрических задач. Основные соотношения между элементами треугольников. Равенство, подобие треугольников. Замечательные точки и линии треугольника. Окружность. Многоугольники. Методы геометрических преобразований. Свойства параллельного проектирования. Изображение плоских фигур. Изображение многогранников и тел вращения. Вычисление углов и расстояний в пространстве. Многогранники. Построение сечений многогранников. Тела вращения. Векторный и координатный методы решения задач геометрии. Решение задач на комбинации геометрических тел. Наибольшие и наименьшие значения величин в геометрии. Доказательства и правдоподобные рассуждения. Функциональный подход в поиске решений нестандартных задач. Эвристические приемы при решении нестандартных задач. Олимпиадные задачи. Принцип Дирихле. Логические и комбинаторные задачи.

Теория вероятностей и математическая статистика (2 зач.ед.)

Предмет теории вероятностей. Применение теории вероятностей и математической статистики в других областях знания. Классификация событий, их вероятности. Операции над событиями, соотношения между событиями. Определение условной вероятности. Теорема умножения вероятностей и ее использование для введения вероятностей элементарных событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Определение независимости двух или нескольких событий. Понятие случайной величины и ее распределение. Система случайных величин. Условные законы распределения, зависимые и независимые случайные величины. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел. Предельные теоремы. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность (выборка). Способы организации выборок. Понятие о шкалах измерения. Статистические таблицы. Методы ранжирования. Вариационные и кумулятивные ряды. Показатели центра распределения и вариации. Точечные и интервальные оценки показателей распределения. Параметрические и непараметрические статистические методы. Параметрический и непараметрический методы интервальной оценки среднего арифметического. Статистическая проверка гипотез и критерии согласия.

Решение олимпиадных задач по математике (3 зач.ед.)

Игры, турниры, стратегии и алгоритмы. Простейшие комбинаторные задачи. Логические задачи. Делимость многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Теорема Виета для многочленов произвольных степеней. Основная теорема арифметики многочленов. Основная теорема алгебры. Многочлены с действительными, целыми, рациональными коэффициентами. Неприводимые многочлены. Многочлены нескольких переменных. Метод математической индукции, разновидности. Простые числа. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Пифагоровы тройки. Элементы теории сравнений. Малая теорема Ферма, теорема Эйлера, теорема Вильсона. Китайская теорема об остатках. Мультипликативные функции теории чисел. Квадратичные вычеты. Диофантовы уравнения. Уравнения типа Каталана. Дискретная природа целых чисел. Классические теоремы о треугольниках. Геометрия вписанных и описанных четырехугольников. Аналитические методы в геометрии. Уравнения с целой и дробной частью. Основные комбинаторные принципы. Формула суммы и формула произведения. Бином Ньютона. Классические неравенства о средних. Неравенство Коши-Буняковского. Геометрические неравенства. Неравенства Бернулли, Йенсена, Гёльдера. Неравенство Чебышева. Понятие графа. Простейшие задачи на графы. Язык теории графов. Простейшие числовые характеристики и типы графов. Классические теоремы теории графов. Различные свойства функций, их применения. Функциональные уравнения.

Языки программирования школьной информатики (2 зач.ед.)

Основные понятия языка программирования. Линейные алгоритмы.

Комментарии. Оператор присваивания. Процедуры ввода-вывода. Оператор вызова процедуры. Форматы вывода данных. Построение линейных программ.

Разветвляющиеся алгоритмы. Оператор условия (IF). Составной оператор. Оператор выбора (CASE). Составление программ с ветвлением.

Циклические алгоритмы. Оператор цикла с предусловием (WHILE). Оператор цикла с постусловием (REPEAT). Оператор цикла с параметром (FOR). Составление циклических программ.

Процедуры и функции пользователя. Порядок описания, формальные и фактические, глобальные и локальные параметры.

Символьный и строковый типы. Операции над символами и строками, стандартные процедуры и функции работы с символами и строками.

Структурированные типы данных. Массивы (одномерные и двумерные), множества, записи. Методы обработки структурированных типов данных.

Основы офисного программирования (2 зач.ед.)

Описание языка программирования VBA. Основы программирования в Office. Прикладные пакеты офисного назначения. Создание VBA-программы. Окно проводника проекта и структура проекта VBA. Выполнение VBA-программ. Справка VBA-приложения. Синтаксис и программные конструкции VBA. Типы данных и переменные. Константы. Основные операторы VBA. Процедуры и функции. Формы и элементы управления. Программирование в офисных приложениях. Объект Application, свойства и методы объекта. Организация ввода-вывода. Коллекция Workbooks и объект Workbook, коллекция Sheets и объект Worksheet, их свойства и методы. Объект Range. Коллекция QueryTables и объект QueryTable. VBA-программирование в Word. Создание макросов в Word. Использование пользовательских форм. Шаблоны в Word. Специфика применения VBA в Word. Доступ к документам Word с помощью VBA. Работа с разделами документов, с областями окон. Работа с текстом Word VBA. Форматирование текста. Поиск и замена текста с помощью VBA в Word. Иерархия объектов. Работа с объектом Document. Объекты Selection, Range и Bookmark. Программирование баз данных. Отличительные особенности создания приложений Access. Работа с формами Access из VBA (объект Form). Свойства, методы и события форм. Работа с отчетами (объект Report). Другие объекты Access. VBA-программирование в PowerPoint. Создание макросов в PowerPoint. Специфика применения VBA в PowerPoint. Работа с PowerPoint из VBA, автоматизация создания презентаций, объекты PowerPoint.Application, PowerPoint.Presentation, PowerPoint.Slide, PowerPoint.Shape.

Архитектура и программное обеспечение вычислительных систем (2,5 зач.ед.)

Архитектура компьютера. Физические основы функционирования

компьютера. Основы булевой алгебры и логические элементы. Логические интегральные схемы. Структура современного компьютера. Корпус и блок питания. Процессор. Электронная память. Периферийные устройства. Устройства ввода-вывода. Видеоадаптеры. Мониторы. Внешняя память. Аудио устройства. Принтеры. Подключение и настройка плат расширения и дополнительных устройств. Ассемблер. Архитектура процессора. Организация памяти. Основы языка ассемблера. Разработка программы на языке ассемблера. Компьютерные сети. Организация компьютерной сети. Коммуникационное оборудование. Организация доступа к сети. Программное обеспечение вычислительных систем и сетей. Характеристика программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Сетевые операционные системы. Установка программного обеспечения. Сетевая безопасность. Администрирование сети учебного заведения. Тенденции развития аппаратного и программного обеспечения вычислительных систем.

Вычислительные методы и компьютерное моделирование (4,5 зач.ед.)

Вычислительные методы и их роль в современном мире. Методы оценки вычислительной погрешности решения задач. Численные алгоритмы решения уравнений и их систем, численное интегрирование и дифференцирование, Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Моделирование процессов и явлений. задачи оптимизации.

Учебный план специальности 1-31 04 08 Компьютерная физика содержит:

модуль «Механика»

Механика (9 зач.ед.)

Физические свойства пространства и времени, преобразования Галилея. Кинематика и динамика материальной точки и системы материальных точек, законы сохранения, неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика абсолютно твердого тела, колебательное движение, деформации и напряжения в твердых телах, механика жидкости и газа, волны в сплошной среде и элементы акустики.

модуль «Высшая математика-1»

Математический анализ (9 зач.ед.)

Теория пределов. Дифференциальное исчисление и его приложения. Первообразные и интегралы, основные методы и правила интегрирования. Функции нескольких переменных и геометрические приложения. Теория рядов. Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра. Основы дифференциальной геометрии. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основные характеристики скалярных и векторных полей. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Дифференциальные операции второго порядка в криволинейных координатах. Потенциальные и соленоидальные поля.

Аналитическая геометрия и линейная алгебра (6 зач.ед.)

Векторная алгебра. Прямые и плоскости. Кривые второго порядка. Линейные пространства. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Квадратичные формы и поверхности второго порядка. Линейные отображения. Геометрия евклидовых пространств. Линейные операторы на евклидовых пространствах. Полилинейные формы и тензоры. Основные операции с тензорами.

Основы векторного и тензорного анализа (3 зач.ед.)

Векторные функции скалярного аргумента, предел и непрерывность, производная и дифференциал, производная сложной функции, формула Тейлора, интеграл. Векторные функции многих переменных. Кривые в трехмерном пространстве, их параметризация. Поверхности в трехмерном пространстве, параметрическое и неявное уравнения. Первая квадратичная форма поверхности. Понятие о второй квадратичной форме поверхности. Скалярное поле, поверхности уровня, предел, непрерывность, дифференцируемость. Градиент, производная по направлению скалярного поля. Векторное поле, векторные линии, предел, непрерывность, дифференцируемость. Дивергенция, ротор и производная по направлению векторного поля. Дифференциальные операции второго порядка. Криволинейные ортогональные системы координат. Криволинейные

интегралы 1-го и 2-го рода, свойства, способы вычисления и приложения. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода, свойства, способы вычисления и приложения. Применение криволинейных и поверхностных интегралов для решения геометрических и физических задач. Потенциальные векторные поля. Критерий потенциальности векторного поля и нахождение потенциала. Сопряженные линейные пространства. Взаимные базисы. Общее определение тензора. Алгебраические операции над тензорами.

модуль «Программирование»

Программирование (6 зач.ед.)

Современные языки и технологии программирования. Алгоритмы. программирование на языке C++: основные конструкции языка и их программная реализация. Компилирование программ.

Программно-аппаратные интерфейсы информационных систем (3 зач.ед.)

Характеристика интерфейсов информационных систем. Принципы организации интерфейсов. Классификация и назначение интерфейсов. Внутренние и внешние интерфейсы. Интерфейсы периферийных устройств. Человеко-машинный (пользовательский) интерфейс. Разработка пользовательского интерфейса.

Введение в интерпретируемые языки (3 зач.ед.)

История, развитие и современное состояние интерпретируемых языков. Введение в программирование на Java. Платформа .NET. Основные черты и программирование на C#. Элементы программирования на языке Python. Обзор возможностей языка PHP.

модуль «Высшая математика-2»

Теория функций комплексной переменной (6 зач.ед.)

Комплексные числа и действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Функции комплексного аргумента. Предел, непрерывность и равномерная непрерывность. Производная функции комплексной переменной. Условия дифференцируемости. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Целые функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Линейная и дробно-линейная функции. Степенная функция и радикал. Показательная и логарифмическая функции. Степень с произвольным показателем. Тригонометрические функции. Функция Жуковского. Теорема Эйлера. Формулы Эйлера. Интеграл от функции комплексного аргумента. Свойства и вычисление интеграла. Теорема Коши. Первообразная для функции комплексной переменной и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Интегральное представление логарифмической функции. Комплексные числовые и функциональные ряды. Сходящиеся последовательности и ряды комплексных чисел. Абсолютная сходимость.

Умножение абсолютно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости. Свойства суммы степенного ряда. Теорема Вейерштрасса. Регулярные функции. Понятие об аналитическом продолжении аналитической функции. Теорема единственности аналитической функции. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов для вычисления несобственных интегралов.

Дифференциальные уравнения (6 зач.ед.)

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения в полных дифференциалах, уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения) и методы их решения. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с непрерывными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их приложения к теории колебаний. Построение теории элементарных функций $\sin x$, $\cos x$, e^x . Системы дифференциальных уравнений.

Теория вероятностей и математическая статистика (3 зач.ед.)

Пространство элементарных событий. Распределения для дискретных и непрерывных случайных величин. Условная вероятность, формулы Байеса и полной вероятности. Биномиальное распределение, распределения Пуассона и Гаусса. Предельные теоремы. Моменты случайной величины, матрица ковариаций. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема и ее применения. Цепи Маркова, эргодичность. Случайные процессы. Выборка, выборочные распределения. Точечные и интервальные оценки параметров. Метод максимального правдоподобия.

Уравнения математической физики (6 зач.ед.)

Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Основные методы решения краевых задач гиперболических, параболических и эллиптических уравнений. Приложения специальных функций при изучении физических процессов. Метод конечных разностей.

Основы математического моделирования (3 зач.ед.)

Основы теории алгоритмов, алгоритмические языки, язык C++. Основные структуры данных и работа с элементами стандартной библиотеки языка C++. Основы современных технологий программирования, объектно-ориентированное программирование. Методы решений алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений. Моделирование физических процессов.

модуль «Молекулярная физика»

Молекулярная физика (8 зач.ед.)

Основные экспериментальные факты о дискретном строении вещества, межмолекулярных взаимодействиях, тепловом движении. Статистическое описание молекулярных явлений, идеальный газ, понятие температуры, распределение молекул газа по скоростям, броуновское движение, термодинамический подход к описанию термодинамических систем, первое и второе начала термодинамики, циклические процессы, понятие энтропии, реальные газы и жидкости, поверхностные явления в жидкостях, испарение и кипение, явления переноса.

модуль «Электричество и магнетизм»

Электричество и магнетизм (9 зач.ед.)

Электромагнитное взаимодействие. Постоянное электрическое поле, электростатическое поле при наличии диэлектриков, энергия электростатического поля, постоянный электрический ток, явление электропроводности, стационарное магнитное поле, магнетики, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания, квазистационарные переменные токи, уравнения Максвелла.

модуль «Теоретическая механика»

Теоретическая механика (6 зач.ед.)

Уравнения движения системы взаимодействующих частиц в формулировках Ньютона, Лагранжа, Гамильтона. Метод Гамильтона-Якоби. Вариационные принципы. Законы сохранения. Движение частиц в полях. Задача двух тел. Теория рассеяния частиц. Линейные колебания. Динамика твердого тела. Движение частицы в неинерциальных системах отсчета. Основные уравнения динамики идеальной и вязкой жидкостей.

модуль «Оптика»

Оптика (8 зач.ед.)

Основы электромагнитной теории света, интерференция, дифракция, поляризация света, спектральный анализ, элементы оптики анизотропных сред, взаимодействие излучения с веществом, излучение и генерация света.

модуль «Электродинамика»

Электродинамика (6 зач.ед.)

Электромагнитные поля зарядов и токов в вакууме. Уравнения Максвелла. Принцип относительности, преобразования Лоренца и ковариантная форма уравнений электродинамики. Тензор энергии-импульса, законы сохранения. Потенциалы электромагнитного поля, калибровочная инвариантность. Запаздывающие потенциалы, излучение электромагнитных волн. Электродинамика сплошных сред: уравнения Максвелла для макроскопических полей, электростатика, граничные условия, проводники и диэлектрики в электромагнитных полях, магнитостатика и квазистационарное приближение, электромагнитные волны в средах.

модуль «Физика атома и физика ядра»

Физика атома и атомных явлений (8 зач.ед.)

Масштабы, константы, экспериментальные сведения о волновых и квантовых свойствах излучения и вещества, волны де Бройля. Атом водорода по Бору, основы квантовой механики, одноэлектронный и многоэлектронный атомы, взаимодействие квантовой системы с излучением, рентгеновские спектры, атом в поле внешних сил, молекулы, системы многих частиц.

Физика ядра и элементарных частиц (4 зач.ед.)

Свойства атомных ядер, радиоактивность, ядерные реакции. Эксперименты в физике высоких энергий. Нуклон-нуклонные взаимодействия и свойства ядерных сил, модели атомных ядер, взаимодействие ядерного излучения с веществом, элементарные частицы и взаимодействия, электромагнитные, сильные и слабые взаимодействия, дискретные симметрии, объединение взаимодействий, современные астрофизические представления.

модуль «Термодинамика, статистическая физика и квантовая механика»

Термодинамика и статистическая физика (6 зач.ед.)

Основные законы и методы термодинамики. Квазистатические и нестатические процессы. Условия равновесия и устойчивости. Фазовые переходы. Основные представления статистической механики. Микроканоническое и каноническое распределения, системы с переменным числом частиц. Теория идеальных систем. Бозе- и ферми-газы. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы. Основы термодинамики необратимых процессов. Кинетические уравнения в статистической физике.

Основы квантовой механики (3 зач.ед.)

Состояние квантовой системы, вектор состояния и волновая функция. Описание физических величин (наблюдаемых) операторами. Теория представлений. Эволюция квантово-механических систем со временем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей. Интегралы движения. Понятие о полном наборе совместных наблюдаемых. Чистые и смешанные состояния. Гармонический осциллятор. Момент импульса как генератор бесконечно малых поворотов. Движение частицы в центральном поле. Водородоподобный атом. Приближенные методы квантовой механики. Упругое рассеяние частиц. Теория квантовых переходов. Вынужденное и спонтанное излучение. Основы релятивистской квантовой механики. Уравнение Дирака. Многочастичные системы.

модуль «Интегрированные системы обработки данных и моделирования»

Современные интегрированные пакеты для анализа и моделирования процессов и систем (3 зач.ед.)

Основные структуры системы MathCAD и MATLAB. Функции в системах MathCAD и MATLAB, основные функции библиотеки. Применение универсальных математических пакетов (MathCAD, MATLAB) для: решения задач алгебры и исследования динамических систем. Работа с графикой в системах MathCAD и MATLAB. Основные программные конструкции в системах MathCAD и MATLAB. Элементарная работа в системе MATLAB с использованием SimuLink. Решение задач содержащих дифференциальные уравнения в частных производных в системах MathCAD и MATLAB. Связь MATLAB и MathCAD с MS Office. Среда GUIDE. Среда с графическим интерфейсом.

Системы управления базами данных (3 зач.ед.)

Классификация систем управления базами данных. Категории пользователей системы управления базами данных. Жизненный цикл систем баз данных. Проектирование баз данных. Модель «Сущность-связь». Построение СУБД - ориентированных моделей. Основные понятия и определения реляционной модели. Язык определения данных (DDL). Язык манипулирования данными (DML). План выполнения запроса. Модификация данных. Представления. Основные конструкции и типы данных языка. Анонимные PL/SQL блоки. Курсоры. Хранимые процедуры и функции. Пакеты. Работа с исключениями. Триггеры. Транзакции и их свойства. Операторы управления транзакциями. Изоляция транзакции. Коллизии, возникающие при совместной обработке данных. Блокировки. Функциональные обязанности администратора баз данных. Привилегии и роли. Копирование и восстановление базы данных.

модуль «Электроника и квантовая электроника»

Введение в электротехнику и электронику (3 зач.ед.)

Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Трехфазные цепи. Трансформаторы. Трехфазный асинхронный двигатель. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Электропривод.

Полупроводниковые приборы. Электронные усилители. Логические, комбинционные устройства и триггеры. Основы микропроцессорной и информационно-измерительной техники. Неуправляемые выпрямители.

Введение в твердотельную электронику (3 зач.ед.)

Основные свойства полупроводников. Контактные явления. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Полевые транзисторы. Оптоэлектронные приборы. Интегральные схемы.

Квантовая электроника и голография (3 зач.ед.)

Энергетические уровни. Спонтанное, вынужденное излучение, резонансное поглощение света. Принцип работы усилителя и генератора света. Методы создания инверсии населенностей. Метод сепарации. Мазер на аммиаке. Трехуровневая схема лазера. Метод накачки. Твердотельные лазеры. Лазер на рубине. Газовые лазеры. He-Ne – лазер. Газодинамические лазеры. Полупроводниковые лазеры, жидкостные лазеры. Решение задач на расчет лазерных резонаторов. Голограмма плоской и сферической волн. Типы голограмм. Демонстрация голограмм различных типов. Наблюдение дифракции света на голографических решетках. Интерференция света в объемной среде и ее применение к объяснению свойств голограмм. Моделирование голограмм с помощью ЭВМ.

модуль «Техническое программное обеспечение эксперимента»

Архитектура ЭВМ (3 зач.ед.)

Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов; функциональная и структурная организация процессора; организация памяти ЭВМ; основные стадии выполнения команды; организация прерываний в ЭВМ; организация ввода-вывода; периферийные устройства; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах; матричные и ассоциативные вычислительные сети; конвейерные и потоковые вычислительные сети; сети ЭВМ; информационно-вычислительные системы и сети.

Экспериментальная физика (3 зач.ед.)

Разработка приложений на Java-платформе (3 зач.ед.)

Основы разработки на языке Java. Объектно-ориентированное программирование. Графический интерфейс пользователя. Коллекции. Исключения и ошибки. Потоки ввода/вывода. Потоки выполнения. Сетевые программы. JDBC, драйверы, соединения и запросы. Сервлеты. Шаблоны проектирования.

Программные средства операционных систем (3 зач.ед.)

Основные функции операционных систем. Принципы построения операционных систем. Сетевые структуры. Сопровождение операционных систем. Сервисные средства операционных систем.

модуль «Языки программирования»

Объектно-ориентированное программирование (6 зач.ед.)

Парадигмы программирования. Объектно-ориентированной программирование. Классы, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание объектно-ориентированных приложений и их оптимизация.

модуль «Вычислительная физика-1»

Вычислительный эксперимент в физике (3 зач.ед.)

Вычислительный эксперимент: роль и место в научно-техническом прогрессе. Моделирование в системах программирования. Имитационное моделирование в физике.

модуль «Вычислительная физика-2»

Компьютерное моделирование физических систем, процессов и явлений (6 зач.ед.)

Общие понятия моделирования. Использование системы Matlab для компьютерного моделирования физических процессов. Компьютерное моделирование физических процессов: движение тел под углом к горизонту, колебания тел, движение тел в гравитационном поле, движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, распространение света в различных средах с точки зрения геометрической оптики, распространение световых волн с точки зрения волновой оптики

модуль «Современные информационные технологии»

Параллельное программирование (6 зач.ед.)

Параллельное программирование. Многопроцессорные системы. Распараллеливание вычислений. Вычислительные кластеры. Программирование в системах с общей и распределенной памятью. Технологии MPI и OMP. Параллельные алгоритмы численного интегрирования и решения систем линейных алгебраических уравнений.

Операционные системы и системное программирование (6 зач.ед.)

Общее описание структуры операционных систем Linux и Windows. Пользователи и права доступа. Создание и управление пользователями. Описание и задание прав доступа пользователей. Файловые системы и общие принципы организации файлового пространства. Описание стандартной структуры каталогов. Монтирование файловых систем в nix-системах. Права доступа к файлам. Сервисные приложения. Краткое описание типовых системных сервисов. Знакомство с командной оболочкой Linux на примере Bash. Основные оконные менеджеры Linux: Gnome и KDE.

Программы и программное обеспечение. Системное программирование. Этапы подготовки программы. Программирование на языке Ассемблера. Предложения языка Ассемблера. Регистры. Арифметические операции. Команды обработки строк. Ввод и выполнение программ. Ассемблирование программы. Компоновка программы. Выполнение программы. Файл перекрестных ссылок. Алгоритмы работы Ассемблеров.

Основы программирования на C++. Структура классической C-программы. Препроцессор. Создание простой программы. Типы данных.

Описание переменных. Логические операторы. Операторы языка C++. Оператор перехода goto. Условный оператор if ... else. Операторы цикла. Указатели. Функции. Встраиваемые функции.

Классы. Пространство имен. Наследование. Использование классов, как пользовательских типов данных. Виртуальные методы и классы. Классы, объявленные как виртуальные. Шаблоны. Шаблон функции. Шаблон класса. Обработка исключений.

Потоки. Консольный ввод-вывод. Флаги. Манипуляторы. Методы. Память как поток. Файловый ввод-вывод. Произвольный доступ к файлам. Доступ к файловому буферу. Итераторы потоковых буферов.

Стандартная библиотека шаблонов STL. Организация оконного интерфейса. Каркас Windows-приложения. Исследование программы. Обработка сообщений. Нажатие клавиши. Сообщение мыши. Создание окна. Таймер. Рисование в окне. Работа с текстом. Диалог с пользователем. Окно сообщений. Меню. Интерфейс Windows-приложения. Диалог с пользователем. Окно сообщений. Меню. Пример интерактивной графики.

Библиотеки динамической компоновки DLL. Создание DLL. Использование DLL. Неявное связывание. DLL общего использования. Явная загрузка DLL. Загрузка ресурсов из DLL.

Процессы и потоки. Создание процесса. Создание потока. Функции C++ для создания и завершения потока. Измерение времени работы потока. Совместный доступ к данным нескольких процессов. Передача данных через сообщение.

Основы разработки мобильных приложений (3 зач.ед.)

Индустрия разработки приложений. Базовые технические принципы создания приложений. Interface Builder и Layout Editor. AutoLayout в iOS и ConstraintLayout в Android. Локальное хранение данных в приложении. Push и локальные уведомления. Многопоточность в приложениях. Использование возможностей устройства. Продвижение приложений.

Компьютерная и инженерная графика (6 зач.ед.)

Виды компьютерной графики. Основы формирования цифровых изображений. Графические форматы. Программные средства для работы с двумерной графикой. Технологии рисования и создания коллажей. Кривые. Слои. Маски, каналы. Цветовая и тоновая коррекция. Фильтры, эффекты. Основы графического дизайна.

Основы деловой и инженерной графики. Диаграммы. Оформление конструкторской документации. Построение чертежей. Условности и упрощения при построении изображений. Эскиз детали. Технический рисунок. Чертеж. Нанесения размеров на чертеже. Способы проецирования.

Поверхность, развертка поверхностей. Системы автоматизированного проектирования.

Мультимедиа. Аппаратное и программное обеспечение мультимедиа. Виды и приемы анимации. Обработка аудио и видеoinформации. Технологии создания мультимедийного контента. Flash-технологии.

Трехмерная графика. Основы трехмерного моделирования. Программные средства для работы с трехмерной графикой. Создание трехмерных изображений. Виртуальная реальность.

Современные технологии программирования (3 зач.ед.)

Основные конструкции алгоритмических языков. Основные операторы языка. Процедуры и функции. Модули. Объектно-ориентированное программирование. Технологии WEB-программирования. Технологии программирования в системах компьютерной математики.

модуль «Современные информационные технологии»

Исследовательские проблемы физики

Введение. Исследовательские и экспериментальные задачи и их роль в преподавании физики. Задача о столкновении шаров. Задача о соскальзывании тела с поверхности сферы. Задача о падении колеблющегося тела. Изучение колебаний доски на двух вращающихся цилиндрах. Решение задачи о жидкостном маятнике. Задача о заряженном электрометре. Задачи по электростатике. Решение задачи о радуге. Задача о количестве изображений в собирающей линзе.

Основы информационных технологий

Техническое и программное обеспечение современных информационных технологий. Технология обработки текстовой информации. Технология обработки числовых данных. Технология обработки графической информации. Технология создания web-документов. Аппаратно-программные средства обеспечения мультимедиа технологий. Разработка мультимедийных приложений. Создание интерактивных мультимедийных презентаций. Технологии ввода и первичной обработки текстовой и графической информации на персональном компьютере. Технология создания и использования видеодокументов

Физика реальных кристаллов

Кристаллическая решетка и ее описание. Типы кристаллических решеток. Типы связей в кристаллах. Жидкие кристаллические структуры. Разновидности жидких кристаллов. Пластические свойства кристаллов. Пластическая деформация: скольжение и двойникование. Дислокации. Типы и свойства дислокаций. Дефекты кристаллов. Электро-пластическая деформация. Электронный ветер и сила электронного увлечения. Кинетика пластической деформации. Кристаллизация. Плавление.

Основы оптоэлектроники

Основные положения волновой оптики. Оптические волны в кристаллах. Искусственная анизотропия кристаллов. Анализ распространения и преобразования волн в анизотропных средах методом связанных волн. Линейный электрооптический эффект. Продольный и поперечный электрооптический эффект. Амплитудная и фазовая модуляция света.