

## **АННОТАЦИИ**

### **рабочих программ учебных дисциплин по подготовке бакалавра в рамках образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»**

#### **История**

**Цель** преподавания дисциплины – сформировать у студентов целостное восприятие исторического пути России, а также выработать понимание специфических особенностей ее исторического развития и их влияния на место и роль Российского государства в мировом историческом процессе. Изучение учебной дисциплины «История» предоставляет студентам возможность рассмотреть сложнейшие социально-политические процессы, переживаемые человечеством на протяжении длительного периода его существования, насчитывающего несколько тысячелетий. Неотъемлемой частью этого процесса является история нашей страны.

#### **Содержание дисциплины:**

Раздел 1. История Руси – России (IX-XVII века)

Тема 1.1. Введение

Тема 1.2. Становление древнерусской государственности

Тема 1.3. Русские земли в условиях феодальной раздробленности и монголо-татарского завоевания (XII-XV вв.)

Тема 1.4. Образование единого централизованного русского государства.

Становление самодержавия

Раздел 2. Российская империя (XVIII – начало XX века)

Тема 2.1. Образование Российской империи. Складывание российского абсолютизма (XVIII- первая половина XIX вв.)

Тема 2.2. Модернизация России во второй половине XIX – начале XX вв.

Раздел 3. История СССР. Современная Россия

Тема 3.1. Россия (СССР) в 1917-1941 гг.

Тема 3.2. Вторая мировая война. Великая Отечественная война советского народа (1939-1945 гг.)

Тема 3.3. СССР во второй половине 40-х гг. – конце 80-х гг. XX в.

Тема 3.4. Современная Россия. Становление новой российской государственности (1990-2000-е гг.)

#### **Философия**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний, как в профессиональной деятельности, так и в своей личной жизни. Изучение дисциплины «Философия» направлено на формирование общей культуры студента. Единство исторического и философско-теоретического подходов позволяет увидеть во множестве фактов, явлений и событий целостность мира, понять закономерности его развития, осознать место и значимость человека в мире.

#### **Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Философия в системе гуманитарного знания

Тема 1.1. Введение в философию

Тема 1.2. Философия бытия

Тема 1.3. Философия человека

Тема 1.4. Социальная философия

- Тема 1.5. Философия познания
- Раздел 2. История философии
- Тема 2.1. Философия Древнего мира
- Тема 2.2. Философия Средневековья и Возрождения
- Тема 2.3. Философия Нового времени
- Тема 2.4. Классическая немецкая философия
- Тема 2.5. Современная западная философия
- Тема 2.6. Русская философия XIX-XX вв.

## **Иностранный язык**

**Целью** освоения дисциплины иностранный язык в рамках высшего профессионального образования является повышение исходного уровня владения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности.

### **Содержание дисциплины**

В процессе обучения ведется работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных умений и навыков как при чтении вслух, так и в устном высказывании. Особое значение придается информационному оформлению предложения (правильное фразовое ударение, мелодия, паузация, деление на интонационно-смысловые группы) и противопоставлению долготы и краткости, звонкости и глухости конечных согласных, закрытости и открытости гласных звуков. Работа над произношением ведется как на материале для чтения, так и на специальных фонетических упражнениях и лабораторных работах. К концу курса обучения студент должен овладеть основными словообразовательными моделями, на базе которых он может самостоятельно раскрыть значение производных и сложных слов, владеть разговорными темами, уметь переводить тексты общенаучного и профессионального содержания.

## **Экономика**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению знаний экономической теории непосредственно в профессиональной деятельности и в своей личной жизни. Дисциплина «Экономика» дает представление о структурах и тенденциях развития российской и мировой экономик, о многообразии экономических процессов в современном мире, их связях с другими процессами, происходящими в обществе.

### **Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Микроэкономические процессы
- Тема 1.1 Общие проблемы экономики
- Тема 1.2 Микроэкономика
- Раздел 2. Макроэкономические процессы
- Тема 2.1. Макроэкономика
- Тема 2.2. Особенности экономики в России

## **Правоведение**

**Целью** изучения дисциплины является формирование первоначальных знаний о праве, выработка позитивного отношения к нему, осознание необходимости соблюдения правовых норм, тем самым обеспечение профессиональной подготовки бакалавра. Дисциплина «Правоведение» дает представление о роли государства и права в жизни общества, об основных правовых системах современности, об основном законе

государства Конституции Российской Федерации и органах государственной власти, о системе российского законодательства и ориентированию в нем.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1.

Тема 1.1 Понятие, сущность и социальное значение государства и права

Тема 1.2. Нормы права и правовые отношения

Тема 1.3. Правонарушение и юридическая ответственность

Тема 1.4. Конституционное право

Тема 1.5. Гражданское право

Раздел 2.

Тема 2.1. Административное право

Тема 2.2. Трудовое право

Тема 2.3. Семейное и наследственное право

Тема 2.4. Экологическое право

Тема 2.5. Уголовное право

Тема 2.6. Предпринимательское право

Тема 2.7. Защита государственной и коммерческой тайны

### **Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Целями освоения учебной дисциплины (Линейная алгебра и аналитическая геометрия) являются:

- развитие математической культуры и мышления студентов, навыков доказательств, формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований
- изучение основного метода аналитической геометрии - метода координат, векторного и матричного методов и их применение к исследованию плоских и пространственных объектов, определяемых уравнениями первой и второй степеней;
- формирование профессионально-личностных качеств выпускника: умения логически мыслить, корректно формулировать задачи, аккуратно решать их, делать специальные выводы и трактовки, уметь проверять полученные результаты, нести ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности;
- подготовка будущего бакалавра к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приемов, способов и методов деятельности, направленная на формирование специальных умений;
- подготовка к самостоятельной успешной работе в сфере программирования с учетом влияния профессионального стандарта «Программист»

Содержание дисциплины:

#### **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

##### **МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ**

Линейные преобразования. Свойства линейных преобразований. Элементарные преобразования. Матрицы. Виды матриц. Операции над ними. Определители второго и третьего порядка. Алгебраическое дополнение и минор элемента матрицы. Определитель  $n$ -ого порядка, свойства, способы вычисления. Ранг матрицы. Обратная матрица. Матрицы преобразования, поворота, отображения.

##### **СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Матричный метод решения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Пространство решений линейной однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений. Структура решения неоднородной системы уравнений.

##### **ЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ**

Возникновение комплексных чисел. Комплексные числа. Определение. Действия с комплексными числами. Алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы записи комплексного числа. Сопряженные числа. Степень комплексного числа. Формулы Муавра возведения в степень и извлечения корня  $n$ -й степени из комплексного числа. Практическое использование комплексных чисел в тригонометрии, физике и электротехнике.

### ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ.

#### КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Определение векторного пространства, примеры векторных пространств. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства.

Координаты вектора в фиксированном базисе. Изменение координат при переходе к новому базису. Подпространство векторного пространства.

Свойство скалярного произведения.

Линейный оператор, его матрица. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения и собственные векторы. Характеристическое уравнение линейного оператора.

Линейные и билинейные функции. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

#### ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Векторы на плоскости и в пространстве, их координаты. Линейные операции над векторами. Скалярное и векторное произведение, вычисление в декартовой системе координат. Смешанное произведение векторов, его координатное выражение. Двойное векторное произведение.

Прямая на плоскости, расстояние от точки до прямой на плоскости, угол между прямыми.

Плоскость в пространстве, расстояние от точки до прямой в пространстве, угол между плоскостями.

Квадрики на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их свойства. Область использования и применения.

#### ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ

(обобщение материала)

Линейные модели. Линейная алгебра. Примеры экономико-математических моделей, приводящих к задачам линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования. Леонтьевская межотраслевая модель экономики. Элементы линейного программирования. Теория линейных цепей. Другие линейные модели.

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

### ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

#### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ

##### Глава 1. Координаты на прямой и на плоскости

1. Ось и отрезки оси
2. Координаты на прямой. Числовая ось
3. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости. Понятие о косоугольных координатах
4. Полярные координаты

##### Глава 2. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости

5. Проекция отрезка. Расстояние между двумя точками
6. Вычисление площади треугольника
7. Деление отрезка в Данном отношении
8. Преобразование декартовых координат при параллельном сдвиге осей
9. Преобразование декартовых прямоугольных координат при повороте осей

10. Преобразование декартовых прямоугольных координат при изменении начала и повороте осей

#### Глава 3. Уравнение линии

11. Понятие уравнения линии. Примеры задания линий
12. Примеры вывода уравнений заранее данных линий
13. Задача о пересечении двух линий
14. Параметрические уравнения линии
15. Алгебраические линии

#### Глава 4. Линии первого порядка

16. Угловой коэффициент
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
18. Вычисление угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых
19. Прямая как линия первого порядка. Общее уравнение прямой
20. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой «в отрезках»
21. Совместное исследование уравнений двух прямых
22. Нормальное уравнение прямой. Задача вычисления расстояния от точки до прямой
23. Уравнение пучка прямых

#### Глава 5. Геометрические свойства линий второго порядка

24. Эллипс. Определение эллипса и вывод его канонического уравнения
25. Исследование формы эллипса
26. Эксцентриситет эллипса
27. Рациональные выражения фокальных радиусов эллипса
28. Построение эллипса по точкам. Параметрические уравнения эллипса
29. Эллипс как проекция окружности на плоскость. Эллипс как сечение круглого цилиндра
30. Гипербола. Определение гиперболы и вывод ее канонического уравнения
31. Исследование формы гиперболы
32. Эксцентриситет гиперболы
33. Рациональные выражения фокальных радиусов гиперболы
34. Директрисы эллипса и гиперболы
35. Парабола. Вывод канонического уравнения параболы
36. Исследование формы параболы
37. Полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы
38. Диаметры линий второго порядка
39. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы
40. Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения

#### Глава 6. Преобразование уравнений при изменении координат

41. Примеры приведения общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду
42. Гипербола как график обратной пропорциональности. Парабола как график квадратного трехчлена

### ЧАСТЬ ВТОРАЯ

#### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

##### Глава 7. Некоторые простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве

43. Декартовы прямоугольные координаты в пространстве
44. Понятие свободного вектора. Проекция вектора на ось
45. Проекция вектора на оси координат
46. Направляющие косинусы
47. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении

##### Глава 8. Линейные операции над векторами

48. Определение линейных операций

49. Основные свойства линейных операций
50. Разность векторов
51. Основные теоремы о проекциях
52. Разложение векторов на компоненты
- Глава 9. Скалярное произведение векторов
53. Скалярное произведение и его основные свойства
54. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов
- Глава 10. Векторное и смешанное произведение векторов
55. Векторное произведение и его основные свойства
56. Выражение векторного произведения через координаты перемножаемых векторов
57. Смешанное произведение трех векторов
58. Выражение смешанного произведения через координаты перемножаемых векторов
- Глава 11. Уравнение поверхности и уравнения линии
59. Уравнение поверхности
60. Уравнения линии. Задача о пересечении трех поверхностей
61. Уравнение цилиндрической поверхности с образующими, параллельными одной из координатных осей
62. Алгебраические поверхности
- Глава 12. Плоскость как поверхность первого порядка. Уравнения прямой
63. Плоскость как поверхность первого порядка
64. Неполные уравнения плоскостей. Уравнение плоскости «в отрезках»
65. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости
66. Уравнения прямой
67. Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой
68. Некоторые дополнительные предложения и примеры
- Глава 13. Поверхности второго порядка
69. Эллипсоид и гиперболоиды
70. Конус второго порядка
71. Параболоиды
72. Цилиндры второго порядка
73. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида. Конструкции

В. Г. Шухова

### **Математический анализ**

Целью освоения учебной дисциплины Математический анализ является подготовка специалиста к профессиональной деятельности. Будущий специалист должен уметь использовать полученные знания, понимая их взаимосвязанность. В дисциплину входят следующие разделы: функции, производные, пределы, графики функций, интегралы (неопределённые, определённые, несобственные, кратные двойные и тройные, криволинейные, поверхностные), числовые и функциональные ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения первого и более высоких порядков, системы дифференциальных уравнений. Будущий специалист должен иметь представление о функциях комплексных переменных и операционного исчисления, их возможностях в решении прикладных задач. Процесс подготовки включает совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленных на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента к инженерной деятельности в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции в современных условиях атомного машиностроения и в отраслях близких к нему.

#### **Тема 1. Аксиоматика действительных чисел. Комплексные числа.**

Предмет математики. Естествознание как источник математических понятий.

Основные понятия теории множеств: множество, операции над множествами (пересечение, объединение, разность множеств). Отображение множеств, взаимно однозначное соответствие, счётные и несчётные множества.

Некоторые понятия математической логики. Условие, заключение, отрицание. Кванторы, формальное построение определений и отрицаний с помощью кванторов. Метод математической индукции.

Действительные числа. Свойства действительных чисел. Рациональные и иррациональные числа. Счётность множества рациональных чисел и несчётность множества иррациональных чисел.

Комплексные числа, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа, комплексное сопряжение. Различные формы записи комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Показательная форма представления комплексного числа. Формулы Эйлера.

Точная верхняя и нижняя грани числового множества, их существование у непустого ограниченного множества. Полнота системы действительных чисел.

### **Тема 2. Предел последовательности.**

Последовательность и её предел. Единственность предела сходящейся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей (сходимость модуля, ограниченность, сохранение знака, предельный переход в неравенствах, теорема о трёх последовательностях). Арифметические свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Монотонные последовательности. Существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Число  $\varepsilon$ . Лемма о последовательности стягивающихся отрезков. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы последовательности. Фундаментальные последовательности. Критерий Коши существования предела последовательности.

### **Тема 3. Предел функции в точке.**

Функция, её области определения и значений. Способы задания функций (в частности, неявное и параметрическое задание). Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции. Ограниченные функции, точная верхняя и нижняя грани функции на множестве.

Предел функции в точке. Эквивалентность двух определений предела функции в точке. Односторонние пределы. Критерий Коши существования предела функции. Свойства пределов функций (единственность предела, предел модуля функции, арифметические свойства пределов, локальная ограниченность функции, сохранение знака, предельный переход в неравенствах, теорема о трёх функциях, предел сложной функции). Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.  $O$ -символика. Специальные пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x.$$

### **Тема 4. Непрерывность функции в точке, на множестве. Свойства непрерывных на множестве функций.**

Непрерывность функции в точке. Эквивалентные определения непрерывности. Свойства непрерывных функций (непрерывность суммы, произведения, частного, сохранение знака, непрерывность сложной функции).

Точки разрыва функции и их классификация. Продолжение функции по непрерывности.

Теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции и о достижении ею своих точных граней на отрезке. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции. Монотонные функции. Существование односторонних пределов у монотонной функции. Множество точек разрыва монотонной функции. Критерий непрерывности монотонной функции. Достаточные условия существования и непрерывности обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Понятие равномерной непрерывности функции. Равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке.

#### **Тема 5. Дифференцируемые функции. Свойства дифференцируемых на множестве функций.**

Понятие производной. Односторонние производные. Дифференцируемость функции, её дифференциал. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Уравнение касательной и нормали к графику функции, геометрический смысл производной и дифференциала. Основные свойства производной и дифференциала. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная и дифференциал сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные функций, заданных параметрически.

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Инвариантность формы дифференциала первого порядка.

Локальный экстремум. Теорема Ферма. Теорема Ролля о нуле производной. Теорема Лагранжа о конечных приращениях. Теорема Коши о конечных приращениях. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей.

#### **Тема 6. Формула Тейлора.**

Формула Тейлора. Остаточный член в форме Пеано. Единственность коэффициентов разложения по формуле Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и в форме Коши. Формулы Тейлора (Маклорена) для основных элементарных функций:  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ . Вычисление некоторых пределов с помощью формулы Тейлора. Выделение главной части.

#### **Тема 7. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.**

Условие постоянства и монотонности функции на отрезке. Экстремумы функции. Стационарные точки. Необходимые условия экстремума функции, имеющей производную. Достаточные условия экстремума функции (исследование по первым и высшим производным). Выпуклые функции, условия выпуклости функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема построения графика функции.

Векторная функция скалярного аргумента. Операции над векторными функциями, непрерывность, дифференцируемость. Правила дифференцирования (произведение скалярной функции на векторную, скалярное и векторное произведения).

### **Физика (в т.ч. Атомная и ядерная физика, Колебания и волны, оптика)**

Целями освоения учебной дисциплины «Физика» являются: создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование представления о современной картине мира, воспитание основных приемов познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист, в какой бы области науки, техники и производства он ни работал. Достаточная физическая подготовка гарантирует более глубокое усвоение любых знаний, развивает способности к восприятию научных и технических сведений, с которыми приходится сталкиваться в ходе практической деятельности, позволяет творчески использовать имеющийся материал.

Содержание дисциплины:

#### **РАЗДЕЛ I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

##### **1. Введение. Кинематика материальной точки.**



Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с другими науками.

Кинематика движения материальной точки в пространстве. Система отсчета и система координат. Радиус-вектор. Его модуль. Траектория. Вектор перемещения. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Модуль вектора скорости. Вектор ускорения и его модуль. Центростремительное и касательное ускорения. Кинематика движения твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Вектор угловой скорости. Формула Эйлера.

2. Динамика материальной точки.

Понятие состояния в классической механике. Принцип инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета. Сила. Масса. Законы Ньютона. Принцип относительности. Инвариантность. Сила тяжести и вес тела. Сила трения и сила нормального давления. Основная задача динамики. Начальные условия. Импульс. Момент импульса. Момент силы. Плечо силы. Закон сохранения момента импульса материальной точки.

Работа силы. Кинетическая энергия. Мощность силы. Силовое поле. Консервативная сила. Потенциальная энергия. Градиент потенциальной энергии и консервативная сила. Закон сохранения полной механической энергии.

3. Динамика системы частиц и законы сохранения.

Внутренние и внешние силы. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Момент импульса системы тел. Закон сохранения момента импульса.

Потенциальная энергия взаимодействия частиц. Полная механическая энергия системы частиц. Закон сохранения энергии. Неупругое и упругое взаимодействие частиц.

Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

4. Динамика твердого тела.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса твердого тела. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Моменты инерции простых тел. Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции стержня, цилиндра, шара. Свободные оси. Главные оси инерции. Гироскоп. Прецессия. Условия равновесия твердого тела. Динамика плоского движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела.

5. Гравитация. Неинерциальные системы отсчета.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Сила тяготения. Космические скорости. Спутники.

Взаимодействие сферически симметричных тел. Гравитационное поле вблизи поверхности Земли. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Переход от инерциальной системы отсчета к системе отсчета, которая вращается с постоянной скоростью. Центробежная сила. Влияние центробежной силы на величину ускорения свободного падения.

## РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКИ

6. Релятивистская механика.

Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское

выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.

### **РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ**

#### **7. Макроскопические системы. Кинетическая теория идеального газа.**

Макроскопические системы. Состояния и процессы. Функции состояния. Равновесный процесс. Первое начало термодинамики. Теплота. Работа, совершаемая веществом при изменении объема. уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

#### **8. Первое начало термодинамики.**

Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Уравнение Пуассона адиабатного процесса. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность.

#### **9. Функции распределения и явления переноса.**

Кинетическая теория равновесного идеального газа. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям теплового движения. Экспериментальная проверка закона распределения молекул по скоростям. Характерные скорости молекул: средняя квадратичная, наиболее вероятная и средняя арифметическая. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Неравновесные состояния газа. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

#### **10. Второе начало термодинамики.**

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало термодинамики (формулировки Клаузиуса и Томсона). Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Энтропия. Энтропия идеального газа. Энтропия как количественная мера хаотичности. Принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Флуктуации. Фазовые равновесия и фазовые превращения.

### **РАЗДЕЛ IV. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

#### **11. Постоянное электрическое поле в вакууме.**

Элементарный электрический заряд. Строение атома. Ионы. Закон сохранения заряда. Взаимодействие двух точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Градиент потенциала. Связь напряженности поля и потенциала.

Работа при перемещении заряда в постоянном электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности постоянного электрического поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Энергия системы зарядов. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применения теоремы Гаусса. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. Электрические поля заряженных сферы, шара и цилиндра.

#### **12. Электрическое поле в диэлектриках.**

Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент молекулы. Диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Диполь в неоднородном поле.

Поляризация диэлектрика. Свободные и связанные заряды. Поляризованность. Поверхностная плотность связанных зарядов и ее связь с вектором поляризованности.

Электрическая индукция. Теорема Гаусса для вектора электрической индукции. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Пьезоэлектричество. Пироэлектричество.

### 13. Проводники в постоянном электрическом поле.

Электростатическая индукция. Индуцированные заряды. Распределение зарядов в изолированном проводнике. Электрическая емкость заряженного проводника. Емкость проводящего шара, окруженного однородным диэлектриком. Энергия заряженного проводника.

Конденсаторы. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Емкость плоского конденсатора, заполненного однородным диэлектриком. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Соединение конденсаторов.

### 14. Электрический ток.

Ток проводимости и конвективный ток. Вектор плотности тока. Сила тока. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной и интегральной форме. Соединения проводников.

Сторонние силы. Работа сторонних сил при переносе носителя тока. Электродвижущая сила. Напряжение на неоднородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа и пример их применения. Закон Джоуля — Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Мощность тока.

### 15. Действие магнитного поля на заряды и токи.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном и постоянном магнитном поле. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия контура и момент действующих на него сил Ампера. Действие неоднородного магнитного поля на контур с током.

### 16. Постоянное магнитное поле в вакууме и в веществе.

Закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции. Расчет индукции магнитного поля кругового тока на оси витка. Расчет индукции магнитного поля на оси соленоида конечной длины. Магнитное поле прямого отрезка с током. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Основные уравнения постоянного магнитного поля в интегральной форме. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида. Магнитное поле прямого тока. Взаимодействие токов.

Электрические токи в атомах и молекулах. Намагниченность. Магнитная восприимчивость вещества. Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Условия на границе двух сред.

### 17. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного

поля в заполненном веществом соленоиде. Плотность энергии магнитного поля. Токи Фуко. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность..

18. Основы теории Максвелла.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Относительность разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное поля.

РАЗДЕЛ V. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

19. Гармонические колебания.

Характеристики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Механические гармонические колебания. Пружинный, физический и математический маятники. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Ангармонический осциллятор. Физический смысл спектрального разложения.

20. Затухающие и вынужденные колебания.

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Аперiodический процесс. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания при воздействии синусоидальной силы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза установившихся колебаний. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные колебания в электрических цепях. Активное и реактивное сопротивление. Мощность в цепи переменного тока.

21. Волны в упругой среде.

Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Вектор плотности потока энергии. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция и дифракция волн. Образование стоячих волн и их свойства. Нормальные моды. Эффект Доплера в акустике.

22. Электромагнитные волны.

Дифференциальные уравнения электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя. Эффект Доплера для электромагнитных волн.

РАЗДЕЛ VI. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

23. Интерференция и дифракция волн.

Принцип суперпозиции для волн. Когерентность. Интерференция света от двух точечных источников. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Векторные диаграммы. Зоны Френеля. Дифракция света на диске и круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

24. Поляризация и дисперсия света.

Эллиптическая и линейная поляризация электромагнитной волны. Волна, поляризованная по кругу. Естественный, поляризованный и частично поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса. Распространение света в веществе.

Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Поглощение и рассеяние света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.

## **РАЗДЕЛ VII. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### 25. Квантовые свойства излучения.

Противоречие классической физики. Законы равновесного теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана — Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Постоянная Планка. Фотоны. Импульс и энергия фотона. Законы фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Давление света. Опыты Лебедева.

### 26. Боровская модель атома водорода.

Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. Планетарная модель атома. Опыты Франка и Герца. Постулаты Бора. Теория водородоподобного иона. Спектр энергий электрона. Испускание и поглощение света атомом.

### 27. Корпускулярно-волновой дуализм.

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Прохождение микрочастиц через щель. Соотношения неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергия нулевых колебаний осциллятора. Набор одновременно измеряемых величин.

### 28. Уравнение Шредингера.

Волновая функция и ее смысл. Плотность вероятности. Среднее значение физической величины. Уравнение Шредингера. Волна де Бройля как решение уравнения Шредингера для свободной частицы. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Спектр энергий. Частица в одномерной "потенциальной яме". Квантование энергии и импульса частицы. Принцип соответствия Бора. Гармонический осциллятор. Туннельный эффект.

### 29. Атом.

Атом водорода в квантовой механике. Спектр энергий электрона. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации атома. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона. Модуль и проекция на направление магнитного поля орбитального момента импульса электрона. Пространственное квантование. Квантовые числа. Гиромагнитное отношение. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Состояния электрона в атоме и их характеристики. Электронные оболочки и слои. Принцип Паули. Число состояний. Электронные конфигурации. Периодическая система элементов Менделеева. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли.

### 30. Молекула.

Химическая связь. Ионная и ковалентная связи. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия двух атомов от расстояния между ними. Ион молекулы водорода. Молекула водорода. Энергия двухатомной молекулы. Электронная, колебательная и вращательная энергии молекулы. Комбинационное рассеяние света.

## **РАЗДЕЛ VIII. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ И ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

### 31. Квантовая статистика.

Фазовое пространство. Элементарная ячейка фазового пространства. Плотность состояний. Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Распределение фононов по энергиям. Теплоемкость кристаллической решетки.

### 32. Элементы квантовой теории металлов.

Распределение электронов проводимости в металле при абсолютном нуле. Энергия Ферми. Влияние температуры на распределение электронов. Уровень Ферми. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводников. Эффекты Джозефсона.

33. Зонная теория твердых тел.

Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Квазичастицы - электроны проводимости и дырки. Эффективная масса электрона в кристалле. Примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Электронно-дырочный переход в полупроводниках. Его вольт-амперная характеристика.

РАЗДЕЛ IX. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

34. Строение и свойства ядер.

Состав и характеристики атомных ядер. Самопроизвольный распад частицы. Условие самопроизвольного распада. Энергия связи. Удельная энергия связи. Капельная модель ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление тяжелых ядер. Атомный реактор. Реакции термоядерного синтеза.

35. Элементарные частицы.

Виды взаимодействий. Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействий.

## **Информатика**

Целями освоения учебной дисциплины «Информатика» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование информатики и широко распространенных программных продуктов в учебном процессе, на производстве и в организациях, применение современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Структура информатики. Операционные системы.

Информация. Информатика. Средства преобразования информации. Поколения ЭВМ. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий. Системные, прикладные и инструментальные программные средства, их различия. Подходы к измерению количества информации. Количество информации и единицы ее измерения. Бит, байт, слово, двойное слово.

Операционная система, ее функции, критерии эффективности. Классификация операционных систем.

2. Файловая система.

Понятия файла, каталога, подкаталога, дорожки, сектора, кластера, маршрута. Типы файлов. Шаблоны имен. Архиваторы. Проводник. Копирование, перемещение, вставка информации. Атрибуты файлов.

3. Алгоритмы.

Особенности алгоритма: конечность, определенность, дискретность, эффективность, результативность, массовость, наличие ввода и вывода. Критерий качества алгоритма. Оценка сложности алгоритма.

Линейная структура программы. Оператор бинарного ветвления IF. Оператор множественного ветвления Case. Цикл с параметром For. Вложенные циклы. Цикл с параметром While. Алгоритмы группы MinMax. Алгоритмы групп Массивы и Матрицы.

4. Системы счисления. Основные логические операции.

Понятие систем счисления. Перевод данных из одной системы в другую.

Правила выполнения простейших арифметических действий: сложения, вычитания, умножения и деления. Основные логические операции.

5. Вирусы. Антивирусные программы. Защита информации.

Информационная безопасность. Классы защищенности.

Разновидности вирусов. Проявления наличия вируса, каналы распространения. Методы защиты. Профилактика.

Типы антивирусных программ. Детекторы, ревизоры, фильтры, вакцины.

Принципы политики безопасности. Уровни защиты. Режимы безопасности. Многоуровневая оборона. Принципы политики безопасности. Уровни защиты.

6. Технические средства. Структура компьютера.

Принстонская машина. Базовая комплектация. Структура компьютера: процессор, арифметико-логическое устройство, устройство управления, кэш-память, генератор тактовой частоты, память, устройства ввода и вывода. Функциональная схема компьютера. Материнская плата. Порты.

7. Представление данных в компьютере.

Представление целых чисел. Прямой и дополнительный коды чисел. Представление вещественных чисел. Представление текстовых данных, изображений, звука, видео.

8. Оборудование компьютерных сетей.

Компьютерные сети: локальные и глобальные. Характеристики процесса передачи данных. Виды сетевого оборудования: сетевые карты, терминаторы, концентраторы, повторители, коммутаторы, маршрутизаторы, мосты, шлюзы, мультиплексоры, межсетевые экраны.

9. Локальная и глобальная вычислительные сети

Функциональные группы устройств в сети. Физическая передающая среда ЛВС. Характеристики коммуникационной сети.

Структура Internet, Система адресации в Internet. Система доменных имен DNS. URL. Протокол TCP/IP

10. Модель OSI.

Модель OSI. Основные типы протоколов. Основные топологии локальных вычислительных сетей.

11. Логические основы компьютеров. Алгебра логики

Логическое высказывание. Высказывательная форма. Операции. Логическая формула, тавтология, противоречие. Законы алгебры логики. Таблицы истинности. Переключатели, триггеры, полусумматоры, сумматоры. Использование побитовых операций. Переключательные схемы.

12. Интерпретаторы и компиляторы. Отладка и тестирование. Программа, интерпретатор, компилятор. Основные этапы развития языков программирования. Классификация.

Отладка и тестирование – понятия. Требования, предъявляемые к тестовым данным. Этапы процесса тестирования. Характерные ошибки программирования.

## **Экология**

Целями освоения учебной дисциплины «Экология» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на познание экологических закономерностей ввиду огромного значения экологии для понимания взаимоотношений человечества и окружающей среды.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Основы общей экологии.

Выводы доклада Римскому клубу «Пределы роста» (1972 год) и его мировоззренческое значение. Этапы осознания мировым сообществом

экологической проблематики и перехода на концепцию Устойчивого развития. Причины непонимания экологической проблематики в Советском Союзе и вытекающие из этого последствия.

Основные законы и понятия в экологии. Закон развития живых организмов за счет окружающей их среды. Закон равнозначности экологических факторов. Закон толерантности. Закон лимитирующих факторов Либиха-Шелфорда. Закон сукцессии. Параметры численности живых организмов как основной характеристики популяции в ее взаимодействии со средой обитания в естественных экологических системах.

2. Учение В.И.Вернадского о биосфере как теоретическая основа концепции устойчивого развития общества.

Предпосылки создания учения о биосфере. Основные понятия учения о биосфере, необходимость их введения. Перерабатывающая функция живого вещества в биосфере. Законы эволюции биосферы. Мысль как планетарное явление. Значение учения о биосфере как главного достижения научной мысли XX столетия.

История взаимодействия природы и общества.

Появление термина «ноосфера». Эволюция биосферы в ноосферу. Научная мысль как биотический компонент ноосферы. Место мысли в перерабатывающей функции живого вещества. Ноосферная парадигма как основа разработки концепции мира будущего. Точка бифуркации. Концепции взаимодействия природы и общества: «Экологический утопизм», «Экономический экстремизм», «Концепция устойчивого развития».

3. Экология человека и демографическая ситуация.

Экология человека как раздел общей экологии. Особенности перерабатывающей функции человека. Особенности проявления функций питания, дыхания, размножения у человека. Устойчивое развитие и качество жизни.

Современные демографические проблемы, масштабы и аспекты. Демографический взрыв его причины и возможное разрешение связанных с ним проблем. Демографическая ситуация в местном сообществе.

4. Атмосфера, ее значение для живой природы. Охрана атмосферного воздуха.

Структура атмосферы, химия атмосферы, роль живых организмов в формировании атмосферы. Понятие загрязнение атмосферного воздуха, процессы самоочищения в атмосфере. Регламентация антропогенного воздействия на атмосферу: нормирование качества атмосферного воздуха в свете закона толерантности. Понятие «ПДК» и дозы. Принципы нормирования выбросов в атмосферу. Экологическое и экономическое значение нормативов ПДВ.

5. Гидросфера, значение воды в природе. Охрана природных вод

Значение воды в природе. Формирование состава природных вод. Регламентация антропогенного воздействия на гидросферу. Научные основы обеспечения качественной питьевой воды.

6. Почва.

Почва ее место в природе и значение в жизни человеческого общества. Основные характеристики состава и свойств почв.

7. Уровни управления

Нормирование качества окружающей природной среды. Экологическая экспертиза. ОВОС.

Мониторинг, принцип организации. Что такое независимая лаборатория? Аккредитация лабораторий. Правовой, административный и экономический механизмы регулирования качества окружающей среды. Методология оценки



экологического риска, научный подход для оптимизации решений по проектированию и вводу промышленных объектов. Исследования и моделирование в экологии.

8. Основы экологического права.

Понятие, система, предмет экологического права. Генезис и развитие экологического права в России. Источники экологического права. Закон об охране окружающей среды. Закон об экологической экспертизе.

9. Энергетика как фактор устойчивого развитие человеческого общества

Развитие энергетики в повестке дня на XXIвек. При изучении данной темы показать принципы принятия глобальных решений для обеспечения устойчивого развития. Провести сравнительный анализ различных видов получения энергии, их ресурсной базы и экологических последствий. Стратегия развития энергетики. Атомная энергетика, безопасность и развитие. Проблемы ввоза ОЯТ с зарубежных АЭС на территорию России: экономические, правовые и экологические аспекты.

### **Электротехника и электроника**

Целью освоения дисциплины является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов расчета электрических цепей, расчета и проектирования электронно-аппаратных систем и устройств.

Содержание дисциплины:

ТЕМА 1. Основные понятия и законы и теории электрических и магнитных цепей

Краткий исторический очерк возникновения и развития электротехники. Предмет и задачи курса. Неразрывное единство электрических и магнитных явлений. Законы Ома и Кирхгофа. Понятия об электрических и магнитных цепях. Элементы электрических цепей и схем. Топология электрических цепей, понятия дерева, ветвей дерева и ветвей связи.

ТЕМА 2. Теория линейных электрических цепей постоянного тока

Эквивалентные схемы для источников электрической энергии. Закон Ома для участка электрической цепи с источниками э.д.с. Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Метод пропорционального пересчета. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов, метод двух узлов. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники э.д.с. и источники тока, одной эквивалентной. Уравнения состояния цепи в матричной форме. Принцип наложения и метод наложения. Свойство взаимности. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление. Коэффициент передачи напряжений и токов. Теорема компенсации. Линейные соотношения в электрических цепях. Взаимное преобразование соединений звезда-треугольник. Двухполюсник. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному.

ТЕМА 3. Теория линейных электрических цепей синусоидального тока

Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Среднее и действующее значения синусоидально изменяющихся величин. Коэффициент амплитуды и коэффициент формы. Изображение синусоидально изменяющихся величин вращающимися векторами и комплексными числами. Сложение и вычитание синусоидальных функций времени с помощью векторов и комплексных чисел. Векторная диаграмма. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Метод сопротивлений и проводимостей. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи. Применение методов расчета цепей постоянного тока для расчета цепей синусоидального тока. Мгновенная, активная,

реактивная и полная мощности. Выражение мощности в комплексной форме записи. Условия равновесия моста в цепях синусоидального тока. Схема 90-градусного сдвига. Резонанс в неразветвленной  $r$ - $L$ - $C$  цепи. Частотные характеристики неразветвленной  $r$ - $L$ - $C$  цепи. Резонанс токов. Частотные характеристики параллельного резонансного контура. Резонанс в сложных цепях. Частотные характеристики реактивных двухполюсников. Цепи со взаимной индуктивностью.

#### ТЕМА 4. Электрические цепи с взаимной индуктивностью

Индуктивность двух взаимосвязанных катушек. Согласное и встречное включение. Векторные диаграммы. Воздушный трансформатор.

#### ТЕМА 5. Трехфазные цепи

Понятие о многофазных источниках питания и многофазных цепях. Трехфазные цепи. Симметричный режим работы трехфазной цепи при различных схемах соединения, соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. Напряжения на фазах нагрузки при некоторых частных случаях нарушения симметрии. Расчет разветвленной трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Указатель последовательности чередования фаз. Образование вращающегося магнитного поля трехфазной системой токов. Высшие гармоники в трехфазных цепях.

#### ТЕМА 6. Теория линейных электрических цепей несинусоидального тока

Изображение несинусоидальных токов и напряжений с помощью ряда Фурье. Действующее значение несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических функций. Методика расчета электрических цепей с несинусоидальными э.д.с., напряжениями и токами. Влияние характера цепи на форму кривой тока. Мощность в цепях с несинусоидальными токами.

#### ТЕМА 7. Электрические фильтры

Классификация электрических фильтров. Частотные амплитудные и фазовые характеристики пассивных фильтров. Определение полосы пропускания электрических фильтров.

#### ТЕМА 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Установившиеся значения и свободные составляющие токов и напряжений. Классический метод анализа переходных процессов. Короткое замыкание  $R$ - $L$  цепи. Включение  $R$ - $L$  цепи на постоянное и синусоидальное напряжения. Разряд конденсатора на резистор. Включение  $R$ - $C$  цепи на постоянное и синусоидальное напряжения. Переходные процессы в неразветвленной  $R$ - $L$ - $C$  цепи. Аperiodический и колебательный режимы разряда конденсатора на  $R$ - $L$  контур. Включение  $R$ - $L$ - $C$  цепи на постоянное напряжение. Включение пассивного двухполюсника на напряжение любой формы. Интеграл Дюамеля. Переходные процессы при "некорректных коммутациях". Переходные процессы при импульсных воздействиях. Основы операторного метода анализа переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения. Теорема разложения. Формулы включения для постоянного, синусоидального и экспоненциального напряжений. Сведение расчетов переходных процессов к нулевым начальным условиям. Определение свободных составляющих по их операторным изображениям. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Моделирование переходных процессов в электрических цепях.

#### ТЕМА 9. Свойства и методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами

Четырехполюсники и их основные уравнения. Формы записи основных уравнений, связь между их коэффициентами. Определение коэффициентов  $A$ -формы записи уравнений. Режимы холостого хода и короткого замыкания четырехполюсника. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи симметричного четырехполюсника. Симметричные однородные цепные схемы.

#### Тема 10. Основные параметры и характеристики усилительных устройств

Структура электронного усилителя. Основные параметры усилителей. Точность воспроизведения формы сигналов при усилении сигналов. Линейные и нелинейные искажения. Методы анализа линейных усилителей. Передаточная функция в области низких, средних и высших частот. Классификация усилительных устройств.

#### Тема 11. Обратные связи в усилителях

Структура усилителя с отрицательной обратной связью (ОС). Типы усилителей с ОС. Усилители с последовательной ОС по току и напряжению. Усилители с параллельной ОС по току и напряжению. Влияние ОС на частотные и переходные характеристики. Устойчивость усилителей с ОС, самовозбуждение. Критерий устойчивости. Нелинейные искажения в усилителях с ОС. Стабильность характеристик при наличии ОС.

#### Тема 12. Усилительные каскады в области средних частот и средних времен

Усилительные каскады в области средних частот и средних времен. Основные схемы включения активных элементов в усилителях. Схемы "общий эмиттер"(ОЭ), "общая база"(ОБ), "общий коллектор"(ОК)", (эмиттерный повторитель).Схема "общий исток"(ОИ), "общий затвор (ОЗ), "общий сток" (ОС) (истоковый повторитель). Основные инженерные соотношения для расчета входного, выходного сопротивлений, коэффициентов усиления по напряжению, току, мощности в усилительных каскадах.

#### Тема 13. Усилительные каскады в области низких частот и больших времен

Усилительные каскады в области низких частот и больших времен. Причины линейных искажений в области низких частот. Влияние блокирующих и разделительных конденсаторов на форму импульса и на амплитудно-частотную характеристику (АЧХ). Коррекция плоской вершины импульса.

#### Тема 5. Усилительные каскады в области высших частот и малых времен

Усилительные каскады в области высших частот и малых времен. Причины линейных искажений в области высших частот. Влияние конструктивных элементов активных элементов на АЧХ и время нарастания фронта ( $t_n$ ). Инженерные соотношения для расчета верхней граничной частоты ( $f_v$ ) и времени нарастания фронта усилительных каскадов. Уменьшение линейных искажений в области высших частот. Способы уменьшения линейных искажений в области высших частот. Усилительные каскады с комплексной ОС. Простейшая схема индуктивной коррекции. Каскоды.

#### Тема 14. Машинные программы расчета характеристик усилительных устройств

Современные машинные программы для расчета электронных схем SPICE, MICROCAP. Макромоделирование усилительных схем. Особенности расчета во временной области.

#### Тема 15. Дифференциальные усилители

Принцип работы дифференциального усилителя. Основные усилительные параметры, понятия дифференциального и синфазного сигналов. Ошибки усиления постоянной составляющей. Схемы балансировки. Интегральные схемы дифференциальных усилителей. Схемы источников стабильного тока. Схемы источников опорного напряжения.

#### Тема 16. Операционные усилители (ОУ)

Статические, дифференциальные, частотные параметры ОУ. Сравнение идеальных и реальных параметров ОУ. Коррекция частотной характеристики ОУ. Схемы и параметры современных ОУ общего назначения и специализированных. Основные включения ОУ: инвертирующее и не инвертирующее.

#### Тема 17. Аналоговые схемы на ОУ

Измерительные, развязывающие усилители. Преобразователи тока в напряжение и напряжение в ток. Логарифмические и экспотенциальные преобразователи. Пиковые детекторы, ограничители и выпрямители. Усилители постоянного тока. Возможность применения современных ОУ. Температурный, временной дрейф. Усилители

постоянного тока с модуляцией и демодуляцией сигнала. Особенности реализации измерительных усилителей на основе УПТ. Интегральные схемы прецизионных УПТ.

#### Тема 18. Активные фильтры

Частотные характеристики фильтров. Передаточные функции, частотные характеристики фильтров высших, низших частот, полосовых, режекторных. Реализация активных фильтров на ОУ. Понятие об аппроксимации частотных характеристик фильтров. Фильтры на переключаемых конденсаторах.

#### Тема 19. Широкополосные, импульсные, избирательные усилители

Задача расширения полосы пропускания (или уменьшение времени нарастания фронта) при заданной неравномерности частотной (переходной) характеристики. Основные параметры избирательных усилителей: добротность, избирательность. Использование LC контуров. Трансформаторная, автотрансформаторная и емкостная связи контуров с нагрузкой.

#### Тема 20. Усилители мощности

Основные параметры: коэффициент нелинейных искажений, к.п.д., мощность в нагрузке. Приближенная оценка нелинейных искажений. Режимы выходных каскадов. Режимы А, АВ, В. Схемы выходных каскадов. Этапы расчета усилителей мощности. Интегральные схемы усилителей мощности.

#### Тема 21. Шумы в усилителях

Источники шумов. Типовая спектральная характеристика плотности шума. Коэффициент шума. Эквивалентная схема для расчета шума усилителя. Шумовое сопротивление.

### **Схемотехника**

Целью курса «Схемотехника» является:

- изучение принципов организации ЭВМ;
- изучение основных характеристик универсальных и высокопроизводительных ЭВМ и систем;
- изучение направлений развития средств вычислительной техники и областей применения ЭВМ;
- получение теоретических и практических знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Содержание дисциплины:

#### 1. Принципы построения и архитектура ЭВМ.

Роль цифровой вычислительной техники в развитии современного общества. Краткий исторический обзор развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Структурная схема ЭВМ третьего поколения. Однопрограммный и многопрограммный режим работы. Структурная схема ПЭВМ. Стандарты структур современных ЭВМ: модульность построения, магистральность, иерархия управления. Функции программного обеспечения ЭВМ. Понятие об архитектуре ЭВМ. Основные характеристики ЭВМ.

#### 2. Принципы организации арифметико-логических устройств.

Понятие о вычислительных устройствах. Функции операционного и управляющего автоматов. Алгебраическое сложение двоичных чисел с фиксированной запятой в обратном и дополнительном кодах. Структура и микропрограмма операционного автомата (ОА) для сложения двоичных чисел с фиксированной запятой. Варианты умножения чисел с фиксированной запятой. Структура ОА и микропрограмма для умножения двоичных чисел с фиксированной запятой. Деление двоичных чисел с фиксированной запятой. Структура ОА и микропрограмма для деления двоичных чисел с фиксированной запятой. Методика выполнения алгебраического сложения десятичных чисел в коде 8421. Структура ОА и микропрограмма для выполнения арифметических действий над числами с плавающей запятой.

### 3. Управляющие автоматы.

Классификация управляющих автоматов. Принцип микропрограммного управления. Структура микрокоманд. Способы адресации микрокоманд. Управляющие автоматы с программируемой логикой. Структура и порядок функционирования. Понятие об автоматах с «жесткой логикой». Автоматы Мура, Мили. Основные этапы синтеза. Выделение состояний автоматов Мура и Мили на основе микропрограммы. Правила формирования выходных наборов и сигналов возбуждения схем памяти в автоматах Мура и Мили. Синхронизация автоматов. Сравнение управляющих автоматов с программируемой и «жесткой логикой».

### 4. Организация памяти ЭВМ.

Общие сведения и классификация устройств памяти. Адресная, ассоциативная и стековая организации памяти. Структура адресных запоминающих устройств (ЗУ). Статистические и динамические полупроводниковые ЗУ. Программируемые полупроводниковые ЗУ: масочные, однократно программируемые и репрограммируемые.

### 5. Периферийные устройства ЭВМ.

Общие понятия о периферийных устройствах. Принципы действия внешних ЗУ. Периферийные устройства ПЭВМ: клавиатура, дисплей, печатающие устройства.

### 6. Принципы организации процессоров.

Назначение и структура процессора. Форматы команд процессора. Классификация операций. Способы адресации. Системы прерываний процессора. Работа процессора при выполнении программного прерывания.

### 7. Управление основной памятью и внешними устройствами.

Особенности управления основной памятью ЭВМ. Отображение адресного пространства программы на основную память. Адресная структура команд процессора и планирование ресурсов. Виртуальная память. Принципы управления внешними устройствами. Прямой доступ к памяти. Интерфейс системной шины. Интерфейсы внешних ЗУ. Способы организации совместной работы периферийных и центральных устройств. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода.

### 8. Программное обеспечение.

Структура программного обеспечения ЭВМ. Операционные системы. Системы автоматизации программирования. Пакеты программ. Комплекс программ технического обслуживания.

### 9. Высокопроизводительные вычислительные системы.

Место и роль высокопроизводительных систем обработки данных (СОД). Понятие быстродействия и производительности СОД. Последовательные и параллельные модели вычислений. Классификация высокопроизводительных СОД по критерию Флинна: ОКОД, ОКМД, МКОД, МКМД. Организация ввода – вывода в высокопроизводительных машинах. Структура основной памяти СОД. Внешняя память и организация виртуальной памяти. Архитектура процессоров для высокопроизводительных СОД. Архитектура с сокращенным набором команд (RISC). Современные микропроцессоры с RISC-архитектурой. Архитектура со сверхдлинным командным словом. Векторная архитектура.

Мультипроцессорные синхронные СОД: конвейерные, матричные, ассоциативные и систолические.

Асинхронные системы обработки данных: «крупноблочные» мультипроцессорные и «мелкоблочные». Мультипроцессорные вычислительные комплексы (МПВК). Мультипроцессорные СОД с распределенной памятью. Машины, управляемые потоком данных (МПД). Волновые системы. Системы цифровой обработки сигналов (ЦОС). Основные типы систем для ЦОС: встроенные системы; системы, построенные на базе ПЭВМ; высокопроизводительные специализированные и проблемно-ориентированные системы ЦОС на базе RISC- процессоров, транспьютеров. Сигнальные процессоры или процессоры обработки сигналов. Системы обработки графической информации. Высокопроизводительные системы для работы с базами данных и знаний. Системы логического вывода.

10. Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей (ТВС)

Классификация сетей. Управление взаимодействием прикладных процессов. Протоколы передачи данных нижнего уровня. Управление доступом к передающей среде. Безопасность информации в сетях.

11 Локальные вычислительные сети (ЛВС).

Типы и характеристики ЛВС. Протоколы передачи данных и методы доступа к передающей среде в ЛВС. Сетевое оборудование ЛВС. Функционирование ЛВС. Режим асинхронной передачи данных в ЛВС. Управление локальными сетями. Зарубежные и отечественные ЛВС.

12. Глобальные вычислительные сети и сетевые технологии.

Структура и функции информационного рынка. Протоколы обмена данными в сетях. Системы сетевых коммуникаций. Дисциплины обслуживания запросов пользователей сетей. Зарубежные глобальные сети. Сеть Интернет. Отечественные глобальные сети.

13. Эффективность телекоммуникационных вычислительных сетей и перспективы их развития.

## **ЭВМ и периферийные устройства**

Целью освоения дисциплины является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, включающей изучение теоретических основ и принципов построения современных вычислительных средств персональных компьютеров и систем, создаваемых на их основе, особенностей их функциональной и структурной организации, характеристик основных устройств, режимов работы, организации вычислительного процесса, взаимодействия аппаратных и программных средств

Тема 1. Введение. История и тенденции развития вычислительной техники.

Основные вехи развития вычислительной техники (ВТ). Поколения ЭВМ. Области применения ВТ. Основные понятия и определения. Характеристики компьютеров: быстродействие, производительность, емкость памяти и др. Классификация средств ВТ. Общие принципы построения ЭВМ. Закономерности формирования машинного парка. Классическая структура ЭВМ и принципы ее построения. Кризис классической структуры. Типовая структура персонального компьютера (ПК). Тенденции развития ВТ.

Тема 2. Структура компьютера. Элементная база современных компьютеров. Микропроцессоры, как основа построения компьютера. «Закон Мура». Проблемы развития элементной базы. Процессоры и их характеристики. Оперативная память, особенности ее построения. Типы памяти. Материнские платы. Дисплеи: мониторы, контроллеры. Внешняя память: гибкие и жесткие диски, CD-ROM, DVD, стримеры и др. Устройства ввода-вывода информации: клавиатура, принтеры, плоттеры и др.

Тема 3. Принципы построения и работы процессора. Вычислительный процесс и его составляющие. Ресурсы и управление ими. Аппаратная и программная модель компьютера. Структурная схема процессора. Состав и назначение устройств, блоков и

узлов. Регистры процессора. Обработка команд в процессоре. Стадии выполнения команд. Конвейер команд. Структурные схемы выполнения команд процессором. Механизм прерываний и его использование в вычислениях.

Тема 4. Принципы построения и работы памяти компьютера. Обобщенная схема построения памяти. Системы адресации. Особенности прямой, непосредственной, относительной и косвенной адресаций. Иерархическое построение памяти современных компьютеров. Уровни памяти: регистровая память, кэш-память, флэш-память, оперативная и внешняя память. Режимы работы памяти. Система распределения памяти. Статическое и динамическое распределение памяти. Концепция виртуальной памяти и методы ее реализации.

Тема 5. Периферийные устройства компьютера. Конфигурация компьютера. Основы формирования и управления конфигурацией. Контроллеры и драйверы. Тесты, как элементы контроля и диагностики. Клавиатура, принципы построения и работы. Дисплеи. Типы дисплеев. Принципы построения и работы. Основы формирования изображения. Текстовые и графические режимы работы. Накопители на магнитных дисках. Размещение информации на носителе. Принтеры. Типы печатающих устройств и особенности их работы.

Тема 6. Принципы построения системы ввода-вывода информации. Технология взаимодействия центральных и периферийных устройств компьютера. Организация обмена данными между устройствами компьютера: интерфейсы, каналы ввода-вывода, параллельная и последовательная передача данных. Параллельные и последовательные порты. Организация прямого доступа к памяти. Защита информации и памяти.

Тема 7. Основы построения вычислительных систем. Причины появления и развития вычислительных систем. Классификация систем. Понятия совместимости и комплексирования. Многомашинные и многопроцессорные системы. Режимы работы компьютерных систем под управлением ОС. Однопрограммные и многопрограммные режимы. Архитектура вычислительных систем. Типы архитектур. Кластеры. Структуры однопроцессорных систем. RISC- и CISC-структуры, VLIW-, MMX-, SSE-, EPIC-, Hyper-threading технологии. Конвейерные и векторные системы. Системы МКМД-архитектуры. SMP- и MPP-структуры.

Тема 8. Альтернативные пути развития вычислительных систем. Альтернативные пути развития элементной базы. Молекулярные компьютеры. Биокомпьютеры и нейрокомпьютеры. Квантовые и оптические компьютеры. Системы, управляемые потоками данных. Системы ассоциативной обработки. Тенденции и прогнозы развития вычислительной техники.

## **Программирование**

Целями освоения учебной дисциплины «Программирование» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на создание программных продуктов, применение необходимых алгоритмов и современных языков программирования с учетом влияния профессионального стандарта «Программист» в профессиональной деятельности на предприятиях атомной отрасли и в организациях.

Содержание дисциплины:

### 1. Структура программ на языке C++. Типы данных и операторы.

Функция. Тело функции. Объявление функции. Инициализация. Вставка комментариев. Базовые типы данных. Основные операторы.

### 2. Функции. Передача параметров по ссылке и значению. Базовые и библиотечные функции.

Встроенные функции. Функции-подпрограммы. Библиотечные функции. Передача параметров в функциях. Типы возвращаемых функций. Типы аргументов. Передача параметров по ссылке и значению.

### 3. Массивы и указатели.

Массив. Объявление массива. Операторы sizeof, count. Сортировка массивов. Указатели массивов как имя и первый элемент массива.

### 4. Работа с потоками. Файловый ввод-вывод

Класс ios. Режимы обращения к файлам. Файлы последовательного и произвольного доступа.

### 5. Указатели на функции.

Виды указателей на функции (аргументы функций и возвращаемые значения). Операция адресации. Прототип массива указателей.

### 6. Пользовательские типы данных.

Строки, символы, числа как типы данных.

### 7. Деревья и списки.

Понятие дерева. Понятие списка.

### 8. Объекты и классы. Понятие классов в C++.

Понятие объекта. Понятие класса. Закрытые и открытые элементы класса. Выделение памяти при объявлении объекта.

### 9. Функции-члены и данные-члены класса.

Функции-члены класса. Данные-члены класса.

### 10. Конструкторы и деструктор класса.

Функции с именами, совпадающими с именем класса Name и ~ Name, их связь с созданием и уничтожением объекта. Вызов конструктора и деструктора класса, их аргументы.

### 11. Виртуальные функции.

Виртуальные функции – понятие, свойства, создание.

### 12. Дружественные функции.

Дружественные функции – понятие, свойства, создание, прототип, аргументы.

### 13. Наследование.

Механизм наследования как создатель иерархии классов. Спецификаторы доступа.

### 14. Множественное наследование.

Множественное наследование как соотношение базовых и производного классов.

## **Операционные системы**

Целями освоения учебной дисциплины «Операционные системы» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение операционных систем, в частности, используемых при импортозамещении – Astra Linux, и применение полученных знаний в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

### **Раздел 1 Введение. Основы теории операционных систем**

Тема 1.1. Введение. Классификация ОС по типам ЭВМ (Super, Mainframe, Mini, Micro и PC). Классификация ОС по способу распределения ресурсов ЭВМ (однозадачные, однопользовательские, многозадачные, многопользовательские, сетевые). Общая структурная схема ОС. Аппаратные средства ОС.

Тема 1.2. Процессы, планирование и синхронизация. Процесс. Состояния процесса. Операции над процессами. Обработка прерываний. Ядро ОС. Основные функции ядра. Уровни планирования процессов. Цели планирования. Приоритеты. Алгоритмы



планирования процессов. Планирование по принципу FIFO. Циклическое планирование RR. Многоуровневые очереди с обратными связями.

## **Раздел 2 Машинно-зависимые свойства операционных систем**

Тема 2.1. Архитектурные особенности модели микропроцессорной системы. Упрощенная архитектура типовой микро-ЭВМ. Классификация периферийных устройств и их архитектура. Структура оперативной памяти. Адресация. Основные регистры. Драйверы устройств.

Тема 2.2. Обработка прерываний. Понятие прерывания. Последовательность действий при обработке прерываний. Классы прерываний. Рабочая область прерываний. Вектор прерывания. Приоритеты прерываний.

Тема 2.3. Планирование процессов. Понятия: задание, процесс, планирование процесса, очереди. Состояния существования процесса. Диспетчеризация процесса. Блок состояния процесса. Алгоритм диспетчеризации. Механизмы взаимодействия процессов. Стратегии планирования работы процессора. Запуск процесса. Процессы и задачи в Windows. Понятие процесса и задачи. Распределение времени между задачами. Классы приоритета процессов, относительный приоритет задач. Проблемы синхронизации задач и процессов. Запуск задач. Завершение задачи, освобождение идентификатора задачи.

Тема 2.4 Управление реальной памятью. Механизм разделения центральной памяти. Разделение памяти на разделы. Распределение памяти с разделами фиксированного размера, переменного размера. Управление оперативной памятью. Иерархия памяти. Эволюция видов организации памяти. Особенности страничной и сегментной организации памяти. Стратегии управления памятью

Тема 2.5 Управление виртуальной памятью. Виртуальное адресное пространство. Регионы в адресном пространстве. Атрибуты защиты. Карта виртуальной памяти. Системная информация. Статус виртуальной памяти. Понятие виртуального ресурса. Отображение виртуальной памяти в реальную. Общие методы реализации виртуальной памяти. Размещение страниц по запросам. Страничные кадры. Таблица отображения страниц. Динамическое преобразование адресов. Сегментная организация памяти.

## **Раздел 3 Машинно-независимые свойства операционных систем**

Тема 3.1 Работа с файлами. Файловая система. Иерархическая структура файловой системы. Таблицы разделов и загрузка ОС. Master Boot Record (MBR). Таблица разделов. Расширенная загрузочная запись. Boot Sector. Процесс загрузки. Виды загрузочных секторов (Загрузочные сектора FAT16, FAT32, NTFS). Форматы файловых систем Windows. Файловые системы FAT (FAT16, FAT32). Файловая система NTFS, атрибуты файлов в NTFS. Файловые системы CDFS, UDF. Логическая организация файловой системы. Примеры файловых систем. Использование пакетного менеджера в UNIX системах.

Тема 3.2 Планирование заданий. Введение в планирование. Категории алгоритмов планирования. Задачи алгоритмов планирования. Управление памятью в Linux. Распределение ресурсов. Классификация ресурсов. Взаимоблокировки. Обнаружение и устранение взаимоблокировок.

Тема 3.3 Защищенность и отказоустойчивость операционных систем. Основные понятия безопасности. Классификация угроз. Базовые технологии безопасности. Аутентификация, авторизация, аудит. Файлы. Иерархия данных. Организация файлов. Файловая система. Функции файловой системы. Состав файловой системы. Общая модель файловой системы. Права доступа и защита файлов. Режим многопользовательского доступа. Кэширование диска. Отказоустойчивость файловых и дисковых систем. Восстанавливаемость файловых систем. Избыточные дисковые подсистемы RAID. Организация пакетных файлов и сценариев в ос Windows 7. Планирование заданий в ос Windows 7. Компьютерная программа CRON, используемая для периодического выполнения заданий в определенное время.

## **Защита информации**

Целью курса «Защита информации» является изучение актуальности и важности проблемы информационной безопасности и освоение базовых приемов защиты электронной информации в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

ТЕМА 1. Основные принципы защиты информации в информационных системах.

Информация как объект защиты. Актуальность и основные принципы защиты информации в информационных системах (ИС). Направления защиты информации в ИС. Методы и технологии защиты информации в ИС. Методы и технологии защиты конфиденциальности информации. Методы и технологии защиты целостности информации. Методы и технологии защиты доступности информации. Выводы.

ТЕМА 2. Основные угрозы информационной безопасности.

Определение информационной безопасности. Важнейшие аспекты информационной безопасности. Основные угрозы информационной безопасности. Обеспечение информационной безопасности. Аппаратно-программные средства защиты информации. Системы идентификации и аутентификации пользователей. Системы шифрования дисковых данных. Системы шифрования данных, передаваемых по сетям. Системы аутентификации электронных данных. Средства управления криптографическими ключами. Перечень основных нормативных документов.

ТЕМА 3. Система стандартов в области компьютерной безопасности.

Политика безопасности. Пассивные компоненты защиты. Понятия вычислительная база и монитор обращений. Основные элементы политики безопасности. Архитектура системы компьютерной безопасности. Произвольное управление доступом. Безопасность повторного использования объектов. Метки безопасности. Принудительное управление доступом. Классы безопасности. Требования к политике безопасности. Требования к подотчетности и документации.

ТЕМА 4. Криптографические методы защиты информации.

Основные требования к криптографическому закрытию информации в автоматизированных системах. Классификация основных методов криптографического закрытия информации. Виды кодирования и шифрования. Шифрование методом подстановки. Шифрование методом перестановки. Шифрование методом гаммирования. Шифрование с помощью аналитических преобразований. Комбинированные методы шифрования. Организационные проблемы криптозащиты. Простые криптосистемы. Алгоритмы шифрования данных DES, AES, RSA, ГОСТ 28147-89.

ТЕМА 5. Электронная цифровая подпись.

Проблема аутентификации данных и электронная цифровая подпись. Однонаправленные хеш-функции. Основы построения хеш-функций. Однонаправленные хеш-функции на основе симметричных блочных алгоритмов. Алгоритм MD5. Алгоритм безопасного хеширования SHA. Отечественный стандарт хэш-функции ГОСТ Р 34.11-9. Алгоритмы электронной цифровой подписи. Алгоритм цифровой подписи RSA. Алгоритм цифровой подписи Эль Гамала (EGSA). Алгоритм цифровой подписи DSA. Отечественный стандарт цифровой подписи ГОСТ Р 34.10-94.

ТЕМА 6. Защита от копирования.

Классификация систем защиты копирования информационных носителей. Механизм контроля и привязки ключа. Метод привязки к диску. Метод перестановки нумерации секторов. Метод введения одинаковых номеров секторов на дорожке. Метод введение межсекторных связей. Метод изменение длины секторов и межсекторных промежутков. Метод ведение логических дефектов в заданный сектор. Изменение параметров считывающего устройства, приемника информации. Технология "ослабленных" битов. Применение физического защитного устройства. Конфигурация системы и типы составляющих ее устройств. Получение инженерной информации жесткого диска.

Физические дефекты винчестера. Опрос справочников. Метод введение ограничений на использование программного обеспечения.

ТЕМА 7. Защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация и аутентификация пользователя. Взаимная проверка подлинности пользователей. Протоколы идентификации с нулевой передачей знаний. Упрощенная и параллельная схемы идентификации с нулевой передачей знаний. Схема идентификации Гиллоу – Куискуотера. Системы программно-математической защиты информации (СПМЗ).

ТЕМА 8. Защита исходных текстов и двоичного кода.

Противодействие изучению исходных текстов. Динамическое ветвление. Контекстная зависимость. Противодействие анализу двоичного кода. Средства отладки и взлома программ. Отладчики реального режима. Отладчики защищенного режима. Автоматические распаковщики. Защита от отладчиков.

ТЕМА 9. Программы с потенциально опасными последствиями.

Определение и классификация вирусов. Троянский конь. Логическая бомба. Программы с не декларированными возможностями (НДВ). Программные закладки.

ТЕМА 10. Компьютерные атаки и технологии их обнаружения.

Классификация моделей компьютерных атак. Этапы реализации атак. Средства обнаружения компьютерных атак. Классификация систем обнаружения атак. Межсетевые экраны. Пакетные фильтры. Сервера прикладного уровня. Сравнительные характеристики пакетных фильтров и серверов прикладного уровня. Администрирование и системы сбора статистики и предупреждения об атаке. Безопасность электронной коммерции.

ТЕМА 11. Технические каналы утечки информации.

Классификация технических каналов утечки информации. Понятие информационного сигнала. Модуляция сигналов. Основные показатели технического канала утечки информации. Технические каналы утечки акустической информации. Зашумление. Основные требования и рекомендации по защите речевой информации. Побочные электромагнитные излучения и наводки, природа их возникновения и виды. Средства перехвата радиосигналов. Специальные проверки.

### **Базы данных**

Целями освоения учебной дисциплины «Базы данных» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на подготовку студентов в области разработки, проектирования реляционных баз данных и проектирования клиентских приложений, используемых на производстве и в организациях, а так же освоение материала с учетом технологий и пакетов, применяемых WorldSkills Russia.

Содержание дисциплины:

#### 1. Основные понятия теории проектирования баз данных.

Основные понятия и термины. Система баз данных (database system). Упрощенная схема баз данных. Главные компоненты системы.

Архитектура системы баз данных (ANSI/SPARC – Study Group on Data management System).

Архитектура клиент/сервер. Распределенные системы баз данных.

#### 2. CASE средства. CA AllFusion ErWin Data Modeler.

Проектирование логических и физических моделей данных с использованием CASE средства CA AllFusion ErWin Data Modeler. Интерфейс. Типы моделей данных. Домены, сущности, столбцы. Взаимосвязи в модели. Идентифицирующие и не идентифицирующие связи. Прямое и обратное проектирование. Вычисление объемов. Анализ производительности.

- a. CASE средства. Dia (<https://sourceforge.net/projects/dia-installer/>) (WorldSkills Russia)  
Проектирование моделей данных с использованием CASE средства Dia.
  - b. CASE средства. MySQL Workbench (<https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>) (WorldSkills Russia)  
Проектирование моделей данных с использованием CASE средства MySQL Workbench.
3. Логическое и физическое проектирование реляционных баз данных.  
Правила Кодда.  
Логическое проектирование реляционных баз данных. Понятие первичного и внешнего ключа. Взаимосвязи в модели.  
Типы приложений. Физическое проектирование. Нормализация. Нормальные формы модели. Денормализация. Кластеризация.
  4. SQL.  
Проектирование объектов базы данных в СУБД. Запросы Create, Alter, Drop. Декларативные и не декларативные ограничения целостности. Индексы. Создание автоинкрементных полей. Генераторы.  
Запросы выборки Select. Общий синтаксис запроса. Выборка данных по условию. Группировка и агрегатные функции. Подзапросы. Объединения. Иерархические и коррелирующие запросы.  
Запросы действия. Insert, Update, Delete.
  5. СУБД. Язык триггеров и хранимых процедур  
Создание хранимых процедур. Запросы Create procedure, alter procedure, drop procedure. Именованные и неименованные блоки. Управляющие конструкции. Передача и возврат данных из процедур.  
Создание триггеров. Механизм работы триггеров. Create trigger, alter trigger, drop trigger.
  6. Генерация баз данных на серверах типа InterBase, Yaffil, FireBird, Red  
Генерация схем, представлений и отображений. Генерация объектов базы данных. Генерация объектов поддержки разработки оперативных приложений.
  7. Генерация баз данных на серверах типа MySQL (WorldSkills Russia)  
Генерация схем, представлений и отображений. Генерация объектов базы данных. Генерация объектов поддержки разработки оперативных приложений.
  8. Разработка клиентских приложений. Borland C++ Builder.. MS Access.  
Компоненты прямого доступа к данным СУБД InterBase. Установление соединения и обработка транзакций. Компоненты работы с данными. Проектирование многооконного интерфейса приложения

### **Безопасность жизнедеятельности**

Целями освоения учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на безопасное взаимодействие человека со средой обитания, изучение средств и методов защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций естественного и техногенного происхождения.

Содержание дисциплины:

## 1. Введение. Комфортные и допустимые условия жизнедеятельности.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Ее место и роль среди других наук и в подготовке специалиста. Комплексный характер дисциплины: психологические возможности человека, социальные, экологические, технологические, правовые и международные аспекты. Основные понятия науки о безопасности жизнедеятельности. Проблема обеспечения безопасности человека в системе «человек - среда обитания». Опасные и вредные факторы производственной среды. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности.

Условия обеспечения безопасности и здоровья человеку на производстве и в быту (безопасное технологическое оборудование, безопасные рабочие места, правовое и организационное регулирование труда).

Микроклимат и воздушная среда рабочей зоны. Основные понятия и определения. Влияние микроклимата на работоспособность человека. Нормирование параметров микроклимата в конкретном производстве.

Тепловые излучения и влияние их на организм человека. Нормирование тепловых излучений. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и переохлаждения.

Действие вредных веществ на организм человека в конкретном производстве. Нормирование концентрации вредных веществ в воздушной среде рабочей зоны. Методы контроля состояния воздушной среды.

Методы и средства обеспечения нормального микроклимата и чистоты воздушной среды в конкретном производстве. Средства индивидуальной защиты от теплового излучения и вредных веществ.

Производственное освещение. Действие света на организм человека. Виды и системы освещения. Характеристика электрических источников света и осветительных приборов. Принципы нормирования освещения. Искусственное производственное освещение. Естественное и совмещенное освещение в производственных цехах.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Виды и системы отопления и их назначение как средство создания благоприятного микроклимата и защиты от вредных веществ. Назначение и классификация промышленной вентиляции. Воздухообмен в технологических процессах конкретной специальности. Естественная и механическая вентиляция.

Производственный шум. Основные понятия и определения. Физические характеристики и измерение шума. Источники шума и шумовые характеристики в конкретном производстве. Действие шума на организм человека. Нормирование производственного шума. Методы защиты от производственного шума. Звукоизоляция и звукопоглощение. Акустические экраны и глушители шума. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

Производственная вибрация. Основные понятия и определения. Физические характеристики и измерение вибраций в конкретном производстве. Действие вибраций на организм человека. Принципы нормирования вибраций. Физические основы виброзащиты. Практические методы виброизоляций. Характеристика и опасность совместного воздействия вибраций, шума, ультразвука и инфразвука.

## 2. Основы электробезопасности.

Основные понятия и определения. Действие электрического тока на организм человека. Опасность поражения в различных электрических сетях. Заземление, зануление. Классификация помещений по электробезопасности. Квалификационные группы персонала по электробезопасности. Напряжение шага, прикосновения. Защитные меры в электроустановках. Защитные средства,

применяемые в электроустановках. Защитная изоляция: виды, роль в обеспечении электробезопасности, критические параметры. Средства индивидуальной защиты.

Защита от статического электричества.

Организационные и технические мероприятия при эксплуатации электроустановок.

3. Защита от ЭМП высокой и сверхвысокой частоты.

Основные понятия и определения. Физические характеристики электромагнитных полей. Воздействие электромагнитных полей на организм человека. Тепловой и функциональный эффект. Органы человека с повышенной чувствительностью к ЭМП.

Организационные, технические и санитарно-гигиенические меры защиты от электромагнитных излучений в конкретном производстве. Нормирование интенсивности ЭМП. Расчет интенсивности ЭМП на рабочих местах в зависимости от параметров источника излучения и среды. Определение границ опасной зоны.

4. Защита от лазерных излучений.

Применение лазеров в технологических процессах. Классификация лазеров по физикотехническим параметрам. Взаимодействие ЛИ с веществом.

Биологическое действие ЛИ: воздействие на глаза, кожу, внутренние органы и организм человека в целом. Опасные и вредные производственные факторы, сопутствующие эксплуатации лазеров.

Основные способы и средства защиты от ЛИ: экранирование, блокировка, сигнализация, удаление рабочих мест из лазерно - опасной зоны. Средства индивидуальной защиты.

5. Защита от ионизирующих излучений

Основные понятия, определения, единицы измерения. Фоновое облучение человека. Нормирование ионизирующих излучений. Защита от воздействия ионизирующего излучения на производстве.

6. Пожаро- и взрывоопасные свойства веществ и технологических процессов.

Причины возникновения пожаров и взрывов в помещениях и в производственных процессах. Опасные факторы при пожарах и взрывах. Основные сведения из теории естественного окисления, теплового самовоспламенения и цепных реакций. Самовоспламенение смеси газов, воспламенение жидкости, вспышка паров. Оценка пожароопасности веществ и материалов.

Показатели пожароопасности. Классификация зданий и помещений по пожарной (взрывной) опасности. Прогнозирование пожаров и взрывов.

Пожарная безопасность в технологических процессах конкретных производств. Системы и средства пожаротушения, пожарной автоматики и сигнализации.

7. Способы и средства оказания доврачебной помощи на производстве и в быту

Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях, возникающих при чрезвычайных ситуациях: ранение, ожоги, обморожения, переломы, вывихи, растяжения связок. Условия успеха при оказании первой помощи: быстрота оказания помощи, обученность персонала методам оказания первой медицинской помощи и др. Правила эвакуации лиц, пострадавших на пожарах, в газоотравленных зонах, при отравлениях.

## **Физическая культура. Прикладная физическая культура.**

**Целью** физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

Теоретический и практический разделы программы предусматривают самостоятельные формы занятий студентов.

#### **Аудиторные занятия**

- обязательные занятия (теоретические, методико-практические, учебно-тренировочные) предусматриваются в учебных планах и включаются в учебное расписание сверх установленного недельного объема учебной нагрузки;
- консультативно-методические занятия для оказания методической помощи в организации и проведении студентами самостоятельных занятий.

#### **Внеаудиторные занятия:**

- занятия в оздоровительных группах и спортивных секциях;
- самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом;
- физкультурно-оздоровительные и спортивные мероприятия.

## **Организация производства**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний для рациональной организации производственных процессов в своей профессиональной деятельности. Дисциплина «Организация производства» дает представление о современном уровне знаний в области организации производства, об организации производства на предприятиях машиностроения, рациональном сочетании во времени и пространстве всех основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Организация производственных процессов подчинена общим принципам, соблюдение которых служит предпосылкой выполнения предприятием технико-экономических показателей.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Производственные процессы

Тема 1.1. Производственный процесс: виды и принципы его организации

Тема 1.2. Организация производственного процесса во времени

Тема 1.3. Организация производственного процесса в пространстве

Тема 1.4. Организация производственной инфраструктуры

Тема 1.5. Производственное планирование

Раздел 2. Инновационные процессы

Тема 2.1. Организация НИР, ОКР и конструкторской подготовки производства

Тема 2.2. Организация технологической подготовки производства

Тема 2.3. Организационная подготовка производства

Тема 2.4. Управление информационным обеспечением предприятия

## **Социология**

**Целью** дисциплины является подготовка студентов к применению социологических знаний для достижения компетентности в профессиональной деятельности и в повседневной жизни. Дисциплина «Социология» является фундаментальной, интегративной наукой, которая раскрывает закономерности функционирования современного общества и поведения больших масс людей. На основе

объединения знаний и усилий целого ряда естественных, социальных и гуманитарных дисциплин она составляет целостную картину социальной реальности.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Социология в системе гуманитарного знания

Тема 1.1. Предмет и структура социологического знания

Тема 1.2. Основы прикладной социологии

Раздел 2. Личность и общество

Тема 2.1. Общество

Тема 2.1. Личность

Тема 2.2. Социальное взаимодействие

Тема 2.3. Социальная группа

Тема 2.4. Социальный институт

Тема 2.5. Социальные изменения. Социальные конфликты

Тема 2.6. Социальный процесс

#### **Политология**

**Целью** дисциплины является включение студента в социально-политическую жизнь общества, как гражданина, обеспечение политического аспекта подготовки квалифицированного специалиста на основе современной мировой и отечественной политической мысли. Дисциплина «Политология» дает представление о достижениях отечественной и зарубежной науки, о политических явлениях и процессах, о сущности власти, государства и гражданского общества.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Политическая система общества и ее институты

Тема 1.1. Политология: предмет, методы

Тема 1.2. Власть

Тема 1.3. Политическая система

Тема 1.4. Государство

Тема 1.5. Политический режим

Тема 1.6. Политические партии

Раздел 2. Политические процессы и политическая деятельность

Тема 2.1. Человек как первичный субъект политики

Тема 2.2. Политическое сознание и политическая культура

Тема 2.3. Политическое лидерство. Политическая элита

Тема 2.4. Общественные группы в политике

Тема 2.5. Политические конфликты

Тема 2.6. Международная политика

#### **Теория вероятностей и математическая статистика**

Целями учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются: формирование профессионально-личностных качеств выпускника: умения логически мыслить, корректно формулировать задачи, аккуратно решать их, делать специальные выводы и трактовки, уметь проверять полученные результаты, нести ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности; подготовка будущего бакалавра к профессиональной деятельности; подготовка к самостоятельной успешной работе в сфере хозяйственной деятельности субъектов производства в сфере машиностроения в условиях создания конкурентно-способной продукции.

Содержание дисциплины:



## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

**Элементы теории множеств и комбинаторики.** Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность множеств, сумма множеств, декартово произведение. Теорема о дополнении, теорема де Моргана. Элементы комбинаторики: правила сложения, умножения, вычитания, объединения. Перестановки, сочетания, размещения, размещения с повторениями, перестановки с повторениями.

**Основные понятия теории вероятностей.** Опыт, эксперимент, элементарный исход, случайные события, совместные и несовместные события, равновозможные и единственно возможные события, полная группа событий, противоположные события. Относительная частота появления события. Свойство статистической устойчивости относительных частот.

**Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности.** Понятие об аксиоматике А.Н.Колмогорова. Комбинации случайных событий: сумма, произведение событий, их свойства, разность событий, свойства вероятности, теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Модель для экспериментов с конечным числом равновозможных исходов (классическая модель). Модель для экспериментов с бесконечным числом равновозможных исходов (модель геометрических вероятностей). Статистические идеи: уровень значимости, принцип практической уверенности.

**Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.** Независимые и зависимые случайные события, попарная независимость и независимость в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события.

**Априорные и апостериорные вероятности.** Формула полной вероятности. Формула Байеса. Понятия априорной и апостериорной вероятности. Коэффициенты регрессии и корреляции случайных событий. Измерители тесноты и направления связи случайных событий.

**Повторные независимые испытания.** Понятие повторных независимых испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число появления события в независимых испытаниях. Асимптотические приближения формулы Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Повторные независимые испытания с различными вероятностями появления события в каждом испытании. Определение производящей функции. Применение производящей функции для подсчёта вероятностей в модели Бернулли. Применение производящей функции для подсчёта вероятностей различных событий.

**Дискретные случайные величины.** Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. Способы задания: таблица распределения вероятностей, функция распределения и ее свойства, многоугольник распределения, аналитическое задание (по формуле). Математические операции над дискретными случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, ковариация, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Свойства основных числовых характеристик. Основные законы распределения дискретных случайных величин: равномерный закон распределения на множестве, распределение Пуассона, геометрический закон распределения, гипергеометрический закон распределения, биномиальный закон распределения.

**Непрерывные случайные величины.** Функция распределения непрерывной случайной величины. Функция плотности распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, квантили, центральные и начальные моменты. Характеристики формы распределения: асимметрия и эксцесс. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный закон

распределения на интервале, нормальный закон распределения, логарифмически-нормальный закон распределения, экспоненциальный закон распределения, распределение Парето. Распределения, близкие к нормальному: распределение Фишера, распределение Стьюдента, хи-квадрат распределение.

**Закон больших чисел и предельные теоремы.** Неравенство Маркова. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

**Основы выборочного метода.** Генеральная и выборочная совокупности. Основные числовые характеристики выборки. Оценка функции распределения и плотности. Полигон и гистограмма относительных частот.

**Статистические оценки параметров распределения.** Точечные оценки и требования к ним: несмещенность, состоятельность, эффективность. Интервальные оценки параметров: вероятности (генеральной доли), математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

**Проверка статистических гипотез.** Виды гипотез: простые и сложные, параметрические и непараметрические, основная и альтернативная гипотезы. Статистический критерий, область принятия гипотезы и критическая область, ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Общая логическая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве параметров генеральной совокупности (доли, средней и дисперсии) заданным значениям (стандартам). Проверка гипотезы о равенстве вероятностей (генеральных долей). Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух и нескольких нормально распределенных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о наличии грубых ошибок. Проверка гипотез о согласии эмпирического распределения и выбранной модели: критерии согласия хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова, Романовского.

**Корреляционно-регрессионный анализ.** Корреляционный анализ: выявление факторных признаков, оказывающих существенное влияние на результативный признак; оценка тесноты связи между признаками. Регрессионный анализ: получение аналитического выражения взаимосвязи; выбор наилучшей модели. Однофакторные модели: корреляционные поле; виды моделей; линеаризация модели; интерпретация полученных результатов.

### **Дискретная математика**

Целями освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование комбинаторики и алгоритмов, получаемых с применением теории графов, в информатике и профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение.

Основы комбинаторики. Исторические аспекты возникновения дискретной математики.

#### 2. Знакомство с графами.

Основные понятия теории графов, способы формального задания графов, алгебраическое определение графа, изоморфизм графов, подграфы, операции над графами, некоторые важные типы графов

### 3. Связные графы.

Маршруты, цепи, циклы, связность, компоненты связности, двусвязные графы, расстояния в графе, радиус, диаметр и центры графа, эйлеровы циклы, теорема Эйлера о циклах, алгоритм Флёрри, гамильтоновы циклы, двусвязность гамильтоновых графов, теорема Оре и теорема Дирака.

### 4. Деревья и каркасы.

Деревья и их свойства, корневое изображение дерева, каркасы, задача о минимальном соединении, алгоритм Краскала.

### 5. Двудольные графы и паросочетания.

Критерий двудольности, паросочетания, теорема Холла о свадьбах, задача о назначении, венгерский алгоритм.

## **Математическая логика**

Целями освоения учебной дисциплины «Математическая логика» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование теории множеств и методов математической логики в кибернетике и информатике и применение полученных знаний в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение.

Исторические аспекты возникновения математической логики.

### 2. Понятие множества, операции с множествами.

Понятие множества, операции с множествами. Булеан множества. Прямое произведение множеств.

### 3. Бинарные отношения.

Рефлексивные, симметричные, антисимметричные и транзитивные отношения. Отношения эквивалентности. Разбиения множества, фактор-множество, связь между отношениями эквивалентности и разбиениями множества. Отношения частичного порядка. Линейный порядок.

### 4. Логические связки.

Логические связки, законы логики высказываний, логическое следование и логическая выводимость.

### 5. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.

Приведение формулы логики высказываний к ДНФ и КНФ. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы.

### 6. Метод резолюций.

Метод резолюций в логике высказываний. Подстановка и унификация.

### 7. Логика предикатов.

Предикаты и операции над ними.

## **Инженерная и компьютерная графика**

Целью освоения учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Содержание дисциплины:

1) Введение. Методы проецирования. Точка. Прямая

Предмет начертательной геометрии. Ее задачи и место в учебном процессе, в будущей инженерно-технической деятельности.

Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Инвариантные свойства параллельного проецирования.

Проецирование точки. Проецирование прямой. Прямые частного положения. Следы прямых. Взаимное положение прямых.

Проецирование плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла.

Определение натуральной величины отрезка и углов наклона прямой общего положения к плоскостям проекций.

2) Плоскость. Прямая и точка в плоскости

Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости частного положения. Принадлежность прямой и точки плоскости. Главные линии плоскости.

3) Взаимное положение двух плоскостей. Прямой и плоскости

Построение линии пересечения двух плоскостей. Построение точки пересечения прямой с плоскостью.

Признак параллельности двух плоскостей, прямой и плоскости.

4) Способы преобразования проекций

Способ перемены плоскостей проекций.

Способ вращения вокруг прямой, перпендикулярной плоскости проекций.

Способ плоскопараллельного перемещения.

Способ совмещения (вращение вокруг следа плоскости).

5) Многогранники

Задание многогранников на чертеже. Принадлежность точки поверхности многогранника.

Пересечение многогранника проецирующей плоскостью, плоскостью общего положения.

Построение точек пересечения прямой с поверхностью многогранника.

Построение разверток многогранников.

6) Кривые линии. Кривые поверхности. Поверхности вращения

Кривые линии: определение, задание и построение их на чертеже

Кривые поверхности: определение и образование.

Приближенная классификация (в зависимости от формы и характера движения образующей). Задание и построение кривых поверхностей на чертеже.

Образование поверхностей вращения. Примеры поверхностей вращения.

7) Пересечение кривой поверхности плоскостью, прямой

Построение линии пересечения кривой поверхности проецирующей плоскостью.

Построение линии пересечения кривой поверхности плоскостью общего положения.

Сечения конуса проецирующими плоскостями (пять «золотых» сечений конуса).

Построение точек пересечения прямой с кривой поверхностью.

8) Построение линий взаимного пересечения поверхностей

Способ плоскостей уровня.

Способ концентрических сфер (с постоянным центром).

## **Основы проектирования и конструирования**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы проектирования и конструирования» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств и методов расчета элементов конструкций и типовых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, а так же создания программ для вышеуказанных расчетов.

Содержание дисциплины:

1) Введение. Деформации. Схематизация. Метод сечений.

Наука о сопротивлении материалов, ее связь с другими дисциплинами. Требования к конструкциям и их связь с задачами курса.

Деформации и разрушение твердых тел. Деформации упругие и пластические, упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые.

Схематизация тел, свойств материалов, внешних сил. Определение стержня, пластины, оболочки. Допущения, принимаемые для материалов. Принцип независимости действия сил. Принцип Сен-Венана. Внешние силы и их классификация. Заданные нагрузки и реакции опор. Нагрузки статические и динамические.

Внутренние силовые факторы и метод их определения (метод сечений). Напряжения: полное, нормальное и касательное. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Классификация типов нагружения стержня по внутренним силовым факторам.

2) Центральное растяжение и сжатие. Опытное изучение свойств материалов

Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза Бернулли. Внутренние силы и напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса, их эпюры.

Абсолютное и относительное удлинение стержня, закон Гука. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и осевых перемещений сечений

Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материала: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, условный предел текучести, предел прочности. Характеристики пластичности материала. Механические свойства материалов при сжатии. Диаграмма сжатия пластичного материала. Диаграммы растяжения и сжатия хрупкого материала. Энергия деформации при растяжении-сжатии.

3) Расчет на прочность. Допускаемые напряжения и их определение, коэффициент запаса прочности. Условия прочности. Виды расчетов.

Расчет на прочность. Допускаемые напряжения и их определение, коэффициент запаса прочности. Составление условий прочности при растяжении; расчет на прочность по напряжениям; расчет на прочность по коэффициенту запаса. Три типа задач при расчете на прочность: проверка прочности, подбор сечений, определение допускаемой нагрузки.

Статически определимые и статически неопределимые системы, методы их решения. Температурные и монтажные напряжения.

4) Теория напряженного и деформируемого состояния. Теории прочности.

Напряженное состояние в точке. Главные напряжения и их обозначения. Виды напряженного состояния (линейное, плоское, объемное). Линейное напряженное состояние. Анализ напряженного состояния при напряжении, закон парности касательных напряжений.

Плоское напряженное состояние. Закон Гука при плоском напряженном состоянии. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.

Назначение и развитие теорий прочности. Понятие эквивалентного напряжения.

Теория наибольших нормальных напряжений; теория наибольших касательных напряжений; теория наибольших линейных удлинений; энергетическая теория прочности. Теория прочности О. Мора

5) Сдвиг. Кручение.

Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Напряжения и деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге, модуль упругости при сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Потенциальная энергия при сдвиге. Виды расчетов.

Кручение. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Анализ напряженного состояния при кручении. Внутренние силовые факторы, касательные

напряжения, их эпюры. Полярный момент инерции и момент сопротивления кручению сечения вала.

Допускаемые напряжения при кручении. Деформация кручения. Расчет валов на прочность и жесткость.

Потенциальная энергия деформации при кручении.

Статически неопределимые задачи при кручении. Чистое кручение стержней некруглого сечения.

#### 6) Пружины. Геометрические характеристики плоских сечений

Напряжения и деформации в винтовых пружинах с малым шагом. Расчет на прочность и жесткость. Проектировочный расчет пружин.

Статический момент площади плоского сечения.

Осевые, полярные, центробежные моменты инерции. Радиусы инерции.

Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Осевые моменты инерции простейших сечений относительно центральных осей. Моменты инерции для сложных сечений.

Главные оси и главные моменты инерции.

#### 7) Прямой поперечный изгиб

Деформация прямого поперечного изгиба. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях балок, их эпюры.

Правила для проверки эпюр сил и моментов.

Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Потенциальная энергия при изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Вычисление моментов сопротивления простейших сечений. Моменты сопротивления для сложных сечений. Виды расчетов по нормальным напряжениям.

Касательные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности по касательным напряжениям.

#### 8) Деформации балок при изгибе. Методы определения перемещений

Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

#### 9) Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем

Расчет статически определимых рам. Внутренние силовые факторы, их эпюры. Определение напряжений и перемещений. Расчет рам на прочность и жесткость.

Статически неопределимые плоские рамы. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Составление канонических уравнений метода сил.

#### 10) Сложное сопротивление

Сложное сопротивление. Общий алгоритм решения задач.

Косой изгиб. Определение нормальных напряжений. Определение нейтральной оси. Условие прочности при косом изгибе. Определение перемещений.

Расчет на прочность при совместном действии изгиба и растяжения или сжатия.

Внецентренное сжатие или растяжение. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса, определение нейтральной оси. Условие прочности. Ядро сечения.

Расчет на прочность при совместном действии кручения и изгиба. Применение теорий прочности.

#### 11) Устойчивость сжатых стержней

Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Формула Эйлера для определения критической нагрузки сжатого стержня.

Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Формула Эйлера для определения критического напряжения. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.

Пределы применимости формулы Эйлера. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формулы Ф.С. Ясинского.

Стержни малой, средней и большой гибкости. Выбор материала и рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней.

12) Учет сил инерции. Расчеты на ударную нагрузку.

Учет сил инерции при расчетах на прочность. Вычисление напряжений при равноускоренном движении.

Ударная нагрузка и вызываемые ею в системе перемещения и напряжения в случае соударения одного груза с ударяемой системой.

Механические свойства материалов при ударе, ударная вязкость материала и ее определение.

13) Расчеты на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Усталость.

Понятие об усталостной прочности. Механизм усталостного разрушения. Сопротивление усталости.

Виды циклов изменения напряжений. Основные характеристики цикла.

Предел выносливости и его определение при симметричном цикле. Кривая усталости. Предел ограниченной выносливости.

Определение предела выносливости при несимметричном цикле. Диаграмма предельных напряжений и амплитуд цикла.

Факторы, влияющие на предел выносливости. Концентрация напряжений. Влияние размеров детали и состояния поверхности на усталостную прочность.

Определение рабочих запасов усталостной прочности при симметричном цикле. Условие прочности.

Определение рабочих запасов усталостной прочности при несимметричном цикле. Условие прочности. Эмпирическая формула Гафа и Поллэрда.

Повышение сопротивления усталости конструктивными и технологическими способами.

14) Инженерное проектирование.

Основные этапы процесса проектирования.

Основы взаимозаменяемости. система допусков и посадок. Определения. Системы допусков. Обозначение допусков на чертеже. Виды посадок.

Шероховатость поверхности, ее характеристики, обозначение на чертеже.

15) Неразъемные и разъемные соединения.

Сварные соединения, достоинства и недостатки. Виды сварки. Типы сварных швов и их расчет в зависимости от видов швов. Расчет швов. Выбор допускаемых напряжений. Расчет на сопротивление усталости.

Паяные соединения, достоинства и недостатки. Порядок пайки. Основные типы паяных соединений.

Клеевые соединения, достоинства и недостатки. Расчет клеевых соединений на прочность.

Соединение запрессовкой. Расчет на прочность.

Соединение загибкой. Соединение заформовкой.

Резьбовые соединения, достоинства и недостатки. Классификация резьб.

Стандартные крепежные детали, примеры условных обозначений. Материал винтовых соединений. Расчет резьбовых соединений. Расчет ненапряженных болтов (винтов). Расчет напряженных болтов при нагрузке центральной осевой силой. Расчет болтов при нагрузке поперечной сдвигающей силой. Расчет болтовых соединений при действии отрывающего момента в плоскости, перпендикулярной стыку. Расчет болтов при внецентренно приложенной силе. Допускаемые напряжения в болтах и винтах. Примеры расчета.

16) Штифтовые, шпоночные, шлицевые соединения

Штифтовые соединения. Классификация, достоинства и недостатки. Расчет штифтов.

Шпоночные соединения, достоинства и недостатки. Классификация. Расчет ненапряженных шпоночных соединений.

Шлицевые соединения. Классификация, достоинства и недостатки. Расчет шлицевых соединений. Допускаемые напряжения.

#### 17) Упругие элементы. Линейные направляющие. Шкалы и указатели.

Упругие элементы Основные параметры. Классификация. Материал. Упругие несовершенства. Сильфоны. Плоские пружины. Расчет плоских пружин переменной жесткости.

Линейные направляющие. Классификация, достоинства и недостатки. Расчет направляющих на незаклинивание.

Шкалы и указатели: определения, характеристики. Ошибки отсчета.

#### 18) Валы и оси.

Валы и оси. Классификация. Проектировочный расчет валов. Предварительный расчет валов. Уточненный расчет валов.

### **Системы автоматизированного проектирования**

Целями освоения учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение и использование технологии СОМ, применение инструментальных средств программирования для создания прикладных библиотек в среде разработки «Компас-3D».

Содержание дисциплины:

#### 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования.

Основные определения и понятия. Стадии проектирования. Виды систем проектирования. Компоненты, типы САПР. Подходы к конструированию САД.

#### 2. Классификация и структура САПР

Классификация: по назначению систем, характеру базовой подсистемы (ядра САПР), способу организации информационных потоков, специализации программных средств, способу организации внутренней структуры, возможности функционального расширения, возможности обмена информацией, способу создания изменяемых прототипов, методам моделирования функционирования изделий, используемым средствам вычислительной техники, способу объединения технических средств, используемому периферийному оборудованию, способу организации пользовательского интерфейса, удобству диалога системы с пользователем, поддержке визуализации.

Принципы создания, используемые методы, структура САПР.

#### 3. Открытость САД-систем. Создание библиотек в КОМПАС-3D

Лидирующие фирмы машиностроительных САПР в мире и в России. Открытость САД-систем: причины, ориентация на спрос на рынке. Способы создания библиотек в КОМПАС-3D: создание библиотек фрагментов и моделей, библиотек шаблонов, КОМПАС-макро, КОМПАС-мастер. Доступ к функциям КОМПАС-график и к функциям трехмерного моделирования в КОМПАС-3D

#### 4. Технология СОМ, автоматизация и интерфейсы IDispatch

Технология СОМ: реализация, объекты СОМ. Интерфейсы IUnknown и IDispatch. Главные интерфейсы и их методы при работе в трехмерном редакторе КОМПАС-3D: KompasObject, ksDocument3D, ksPart. Алгоритм создания трехмерной операции пользовательской программой.

#### 5. Библиотеки фрагментов КОМПАС 3D. Доступ к базам данных.

Библиотеки фрагментов как хранилище иерархически упорядоченных фрагментов. Открытие или запись фрагмента. Интерфейс ksFragmentLibrary. Библиотека ksFragmentLibrary::ksChoiceFragmentFromLib.



Использование базы данных для хранения параметров стандартных деталей. Интерфейс ODBC как механизм доступа к реляционным базам данных. Использование оператора SELECT для извлечения записей из таблиц. Методы интерфейса ksDataBaseObject. Метод ksCondition для наложения условий на динамический набор.

#### 6. Атрибуты элементов чертежа.

Понятие атрибута. Хранение описания структуры атрибута. Табличный атрибут. Приемы работы с атрибутами в интерактивном режиме. Интерфейс ksAttributeObject: методы для работы с типами и содержимым атрибутов. Интерфейс ksAttributeParam (доступ к значениям атрибутов). Интерфейс ksAttributeTypeParam (работа с описаниями структур типов атрибута). Применение итераторов, создаваемых вызовом ksIterator::ksCreateAttrIterator.

#### 7. Создание объекта спецификации. Крепежные детали.

Использование спецификаций для сопровождения одного или нескольких чертежей, изображающих составное изделие. Вид и состав спецификации. Объект спецификации. Типы спецификаций. Интерфейс ksSpcDocument как интерфейс документа спецификации, его методы. Интерфейс ksSpecification. Добавление объектов спецификации с помощью прикладных библиотек.

Основные параметры резьбовых крепежных деталей. Использование, стандарты и обозначения болтов, винтов, гаек, шпилек, шайб, шплинтов, штифтов.

### **Метрология, стандартизация и сертификация**

Целью курса «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение основ метрологии, основных методов измерений, методов уменьшения и устранения систематических погрешностей, способов обработки результатов эксперимента, характеристик средств измерений; подготовка студента к решению профессиональных задач по достижению качества и эффективности работ на основе использования методов обеспечения единства измерений, стандартизации и унификации, а также подтверждения свойств и характеристик путем сертификации на соответствие государственным и международным нормам.

Тема 1. Физические величины, методы и средства их измерений.

Исторические этапы развития метрологии. Основные понятия и определения.

Физические величины и шкалы измерений. Принципы построения систем единиц. Требования к выбору основных величин и единиц. Размерность. Кратные и дольные единицы. Приставки. Международная система единиц (SI). Основные и производные единицы. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ).

Тема 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Погрешности измерений, их классификация. Статистические и динамические. Систематические, случайные, грубые погрешности, промахи. Методические, инструментальные, субъективные погрешности. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности. Погрешности средств измерений (абсолютная, относительная, приведенная).

Тема 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).

Организационные основы ОЕИ. Поверочные схемы. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Эталоны основных единиц. Государственный метрологический контроль и надзор. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Метрологическая служба и иные службы обеспечения единства измерений России.

Тема 4. Методы, средства и автоматизация измерений.

Электрический сигнал и его формы. Методы и средства измерений электрических величин: непосредственной оценки, сравнения с мерой (нулевой, дифференциальный,

метод замещения). Методы и средства измерений неэлектрических величин. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Информационно-измерительные системы (ИИС) и информационно-вычислительные комплексы (ИВК)

Тема 5. Стандартизация. Подтверждение соответствия.

Техническое регулирование. Стандартизация в Российской Федерации. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Документы в области стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация. Правовые основы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация, декларирование соответствия. Системы (система сертификации ГОСТ Р, международные стандарты ISO серии 9000) и схемы сертификации. Этапы сертификации. Сертификация на региональном и международном уровне. Национальные системы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация.

### **Введение в программирование**

Целью освоения учебной дисциплины «Введение в программирование» является изучение методов программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию как языков, так и методов программирования.

#### **Раздел 1.**

Введение в Паскаль. Структура программы на языке Паскаль. Рекомендации по стилю записи программы, использование комментариев. Алфавит языка. Типы данных: целый и вещественный, логический и символьный. Константы. Переменные. Типы данных: целый и вещественный, логический и символьный. Константы. Переменные. Линейные алгоритмы. Арифметические выражения. Стандартные функции. Правила записи арифметических выражений. Операции. Операнды. Следование. Организация ветвлений в программах. Условный оператор. Оператор безусловного перехода. Оператор выбора case. Программирование циклических алгоритмов, виды циклов. Операторы организации циклов. Вложенные циклы.

#### **Раздел 2.**

Подпрограммы. Функции. Рекурсии. Процедуры и функции пользователя. Массивы. Одномерные массивы: описание и задание элементов, действия над ними. Поиск, замена в одномерном массиве. Сортировка массива. Способы сортировки. Понятие двумерного массива. Действия над элементами массива. Обработка элементов двумерных массивов

### **Объектно-ориентированное программирование**

Целями освоения учебной дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение и использование распространенных паттерн проектирования при создании приложений.

Содержание дисциплины:

1. Основные понятия теории паттерн проектирования. Теория объектно-ориентированного проектирования.

Шаблон проектирования (паттерн) как повторяемая архитектурная конструкция, представляющая собой решение проблемы проектирования в рамках некоторого часто возникающего контекста. Паттерн как пример решения задачи, используемой в различных ситуациях.

2. Диаграммы классов, объектов. Диаграммы взаимодействия объектов

Взаимодействия между классами или объектами, выраженные как объектно-ориентированные шаблоны.

Диаграммы классов и объектов: анализ, построение, структура. Установление соответствий между классами, объектами.

Диаграммы взаимодействия объектов: анализ, построение, структура. Группы паттернов, их классификация. Обобщение и рекурсивное проектирование паттернов проектирования.

### 3. Порождающие паттерны.

Паттерны Абстрактная фабрика (Abstract Factory, Factory), др. название Инструментарий (Kit) , Одиночка (Singleton), Прототип (Prototype), Создатель экземпляров класса (Creator), Строитель (Builder), Фабричный метод (Factory Method) или Виртуальный конструктор (Virtual Constructor).

### 4. Структурные паттерны.

Паттерны Адаптер (Adapter), Декоратор (Decorator) или Оболочка (Wrapper), Заместитель (Proxy) или Суррогат (Surrogate), Информационный эксперт (Information Expert), Компоновщик (Composite), Мост (Bridge), Handle (описатель) или Тело (Body), Низкая связанность (Low Coupling), Приспособленец (Flyweight), Устойчивый к изменениям (Protected Variations), Фасад (Facade).

### 5. Паттерны поведения.

Паттерны Интерпретатор (Interpreter), Итератор (Iterator) или Курсор (Cursor), Команда (Command), Действие (Action) или Транзакция (Транзакция), Наблюдатель (Observer), Опубликовать - подписаться (Publish - Subscribe) или Delegation Event Model , Не разговаривайте с неизвестными (Don't talk to strangers), Посетитель (Visitor), Посредник (Mediator), Состояние (State) , Стратегия (Strategy), Хранитель (Memento), Цепочка обязанностей (Chain of Responsibility), Шаблонный метод (Template Method), Высокое сцепление (High Cohesion), Контроллер (Controller), Полиморфизм (Polymorphism), Искусственный (Pure Fabrication), Перенаправление (Indirection).

### 6. Архитектурные системные паттерны. Паттерны управления.

Паттерны централизованного управления (Вызов - возврат (сценарий транзакции - частный случай), Диспетчер). Паттерны, обеспечивающие взаимодействие с базой данных (Активная запись (Active Record), Единица работы (Unit Of Work), Загрузка по требованию (Lazy Load), Коллекция объектов (Identity Map), Множество записей (Record Set), Наследование с одной таблицей (Single Table Inheritance), Преобразователь данных (Data Mapper).

### 7. Паттерны интеграции корпоративных информационных систем

Структурные паттерны интеграции, Паттерны по методу интеграции, Паттерны интеграции по типу обмена данными.

## **Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ**

Целью освоения учебной дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку студента к самостоятельной работе, связанной со средствами вычислительной техники и автоматизированных систем, в организациях.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение.

Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности. Взаимосвязь структур и алгоритмов. Фундаментальные структуры данных. Динамические структуры данных.

### 2. Поиск.

Линейный поиск. Бинарный поиск. Поиск в таблице. Поиск строки в тексте. Простой поиск строки в тексте. Алгоритм поиска Кнута, Морриса и Пратта. Алгоритм Бойера и Мура. Цикл Дейкстры.

### 3. Сортировка.

Задача сортировки (внешней и внутренней). Простая сортировка вставками. Сортировка бинарными вставками. Простая сортировка выбором. Простая сортировка обмёнами (Пузырьковая). Шейкер-сортировка. Эффективные методы сортировки. Сортировка с уменьшающимся инкрементом (Шелла). Турнирная сортировка (Tree Sort). Сортировка Пирамида (Heap Sort). Быстрая сортировка (Quick Sort): рекурсивная и итерационная. Поиск медианы. Сравнение методов сортировки.

### 4. Рекурсия.

Примеры рекурсии. Прямая и косвенная рекурсия. Неэффективное применение рекурсии для вычисления факториала и чисел Фибоначчи. Гильбертовы кривые и кривые Серпинского. Алгоритмы с возвратом в прежнее состояние. Задача о путешествии шахматного коня (Knight's Tour). Задача о восьми ферзях (Queens). Задача о стабильных браках. Задача оптимального выбора.

### 5. Динамические структуры данных.

Рекурсивные типы данных. Указатели. Линейные списки. Упорядоченный линейный список. Топологическая сортировка.

### 6. Деревья.

Представление деревьев. Основные понятия: узел, уровень, степень узла, степень дерева, длина пути узла, длина внутреннего пути дерева, длина внешнего пути дерева, средняя длина внутреннего пути, средняя длина внешнего пути. Бинарные деревья. Упорядоченное бинарное дерево. Сильноветвящиеся деревья. Идеально сбалансированные деревья. Построение дерева. Основные операции с бинарными деревьями. Обход дерева: сверху вниз, слева направо и снизу вверх. Дерево поиска. Вставка в дерево поиска. Удаление из дерева.

Сбалансированные деревья (АВЛ-деревья). Поиск, вставка и удаление узла с заданным ключом. Балансировка. RR-поворот, LL-поворот, RL-поворот, LR-поворот. Оптимальные деревья поиска. Тяжёлые и лёгкие узлы. Взвешенная длина пути. Б-деревья (B-tree). Страницы. Сильноветвящиеся Б-деревья. Свойства Б-дерева. Порядок Б-дерева. Вставка элемента в Б-дерево. Переполнение страницы. Рост Б-дерева. Удаление элементов из Б-дерева. Бинарные Б-деревья (ББ-дерево, 2-3-дерево, ВВ-tree). Представление узлов ББ-дерева. Вставка в ББ-дерево. Симметричные ББ-деревья (СББ-дерево, красно-чёрное дерево). Свойства СББ-деревьев. Вставка в СББ-дерево (LL-, RR-, RL- и LR-повороты). Приоритетные деревья поиска (Декартово дерево).

### 7. Хэширование.

Преобразование ключей. Коллизия. Способы разрешения коллизий. Хэш-функция. Коэффициент заполнения хэш-таблицы.

## **Технология разработки программного обеспечения**

Целями освоения учебной дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение понятий жизненного цикла программного обеспечения и процесс его производства: освоение методов, технологии, инструментальных средств, тестирования, отладки и сопровождения программ. Дисциплина разработана с учетом методик WS и используется для подготовки студентов, обучающихся по программе бакалавриата, к сдаче демонстрационного экзамена.

Содержание дисциплины:

1. Классификация программного обеспечения. Основные определения и подходы к технологии разработки программных продуктов.

Системное программное обеспечение. Инструментарий технологии программирования. Пакеты прикладных программ.

Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Оценка стоимости ошибок. Последовательность работы с требованиями.

Оценка качества процессов создания программного обеспечения: Серия стандартов ISO 9000, CMM, процесс сертификации программ на базе информации об использовании.

Жизненный цикл программы. Основа разработки программного обеспечения. Модели жизненного цикла: Rational Objectory Process, Rational Objectory Process. Выпуск продукта и механизмы обратной связи.

## 2. Анализ требований к ПО. Определение спецификаций программного обеспечения.

Функциональные и эксплуатационные требования. Архитектура ПО. Структура и формат данных: простые, статические, полустатические и динамические структуры данных.

Модульное программирование: понятие модуля, основные характеристики. Методы разработки при модульном программировании.

Спецификации процессов. Диаграммы переходов состояний (SDT). Функциональные диаграммы. Диаграммы потоков данных (DFD).

Унифицированный язык моделирования. Определение прецедентов (вариантов использования). Описание поведения системы. Диаграммы последовательностей, деятельности и состояний.

## 3. Проектирование программного обеспечения при структурном и объектном подходах

Структурная схема разрабатываемого программного обеспечения. Функциональная схема. Метод пошаговой детализации при составлении алгоритмов. Структурные карты Константайна и Джексона. CASE-технологии. Методология RAD.

Разработка структуры программного обеспечения при объектном подходе. Диаграммы кооперации.

Экстремальное программирование. Практики XP. Простой дизайн. Нарращивание архитектуры.

## 4. Тестирование и отладка программ

Тестирование «белого ящика» и «черного ящика». Порядок разработки тестов. Автоматизация тестирования. Модульное, интеграционное, системное тестирование. Кейс-тесты.

Количественные характеристики надежности программ. Методы оценки и измерения характеристик надежности. Парное программирование. Отладка программ.

## 5. Сопровождение программ. Разработка программного обеспечения

Виды программных документов; Пояснительная записка, Руководство пользователя, Руководство системного программиста.

Инструментальные средства разработки программ. Объектно-ориентированное программирование. Платформа JAVA и .NET. Защита программных продуктов: криптографические методы защиты информации, программные системы защиты от несанкционированного копирования, правовые методы.

Коллективная разработка программного обеспечения. Оценка стоимости разработки программного обеспечения.

## **Теория языков программирования и методы трансляции**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория языков программирования и методы трансляции» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов работы по созданию компиляторов и выборе необходимого языка программирования в зависимости от поставленной задачи.

Содержание дисциплины:

### 1. Концепции языков программирования.

Императивные языки. Языки функционального программирования. Декларативные языки. Объектно-ориентированные языки. Языки интернета.

## 2. Критерии оценки языков программирования

Объекты данных в языках программирования. Механизмы типизации.

## 3. Типы данных

Элементарные типы данных: числовые, логические, символьные, строковые, указатели, перечисляемые, ограниченные, векторы, запись, множество, списки.

## 4. Выражения. Операторы присваивания

Арифметические выражения. Логические выражения. Операторы присваивания. Структуры управления на уровне операторов. Составной оператор. Условные операторы. Операторы цикла. Подпрограммы. Процедуры и функции. Методы передачи параметров. Сопрограмма.

## 5. Описание языка программирования

Определение синтаксиса языка. Форма Бэкуса-Наура (БНФ). Расширенная БНФ (РБНФ). Синтаксические диаграммы Вирта. Описание контекстных условий. Описание динамической семантики. Грамматические модели. Операционная семантика. Аксиоматическая семантика. Денотационная семантика.

## 6. Теоретические основы трансляции. Формальные грамматики и распознающие автоматы

Способы определения формальных языков. Формальные грамматики. Порождающие грамматики Хомского. Классификация грамматик Хомского.

## 7. Задача разбора

Домино Де Ремера. Детерминированный и недетерминированный алгоритм. Рассмотрение грамматик. Автоматные грамматики и языки. Граф автоматной грамматики

## 8. Конечные автоматы

Таблица переходов детерминированного конечного автомата. Программная реализация автоматного распознавателя. Дерево разбора в автоматной грамматике. Пример автоматного языка. Синтаксические диаграммы автоматного языка.

## 9. Регулярные выражения и регулярные множества

Эквивалентность автоматных грамматик и регулярных выражений. Необходимость регулярных выражений. Регулярные выражения как языки. Расширенная нотация для регулярных выражений.

## 10. Контекстно-свободные грамматики и языки

Алгоритмы распознавания КС-языков. Распознающий автомат для КС-языков. Самовложение в КС-грамматиках. Синтаксические диаграммы КС-языков. Определение языка с помощью синтаксических диаграмм. Синтаксический анализ КС-языков методом рекурсивного спуска.

## 11. LL-грамматики

Левая и правая рекурсии. Синтаксический анализ арифметических выражений. Включение действий в синтаксис. Семантические процедуры. Табличный LL(1)-анализатор. Стек. Рекурсивный спуск и табличный анализатор. Неоднозначность грамматик.

## 12. Трансляция выражений

Польская запись. Алгоритм вычисления выражений в обратной польской записи. Схема трансляции выражений. Перевод выражений в обратную ПЗ. Алгоритм Дейкстры. Семантическое дерево выражения. Представление дерева. Построение дерева.

## 13. Постфиксная и префиксная записи. Структура компилятора.

Четверки. Трансляция ЯП. Описание синтаксиса языков Си. Структура компилятора.

## **Программные средства создания сайтов и презентаций**

Целью освоения учебной дисциплины «Программные средства разработки сайтов и презентаций» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на разработку сайтов и создание презентаций.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Технология создания сайтов.

Структуризация информации. Пути поиска товаров и услуг в Интернете. Разработка структуры сайта. Составление текстов для отдельных страниц сайта. Подготовка иллюстраций для сайта. Регистрация и публикация сайта. Развитие сайта. Виды сайтов: экономичный, корпоративный, Интернет-магазин, Портал.

2. Язык HTML+CSS. FrontPage.

Основные понятия языка HTML и технологии CSS. Блочная верстка. Оформление текстов. Заголовки и абзацы. Иллюстрации и фон. Гиперссылки и навигация. Таблицы. Служебные файлы.

Этапы создания сайтов в программе FrontPage.

3. Проектирование сайта: техническое задание.

Общие требования к сайту: к дизайну, навигации, программному обеспечению, защите информации, документации. Описание структуры. Описание дизайна. Верстка страниц. Программные модули. Сервисы сайта. Система администрирования.

4. Разработка дизайна.

Графические элементы. Стиль с учетом пожеланий заказчика.

5. Верстка сайта.

Интеграция текстового содержания, графики и программных компонентов. Контроль качества выполняемой работы. Оптимизация web-страниц под особенности конкретных браузеров. Особенности представления страниц при различных настройках глубины цвета и экранных разрешений.

6. Программирование.

Разработка и подключение программных компонентов сайта. Технологии работы с базами данных. Построение динамически генерируемых страниц сайта на основе информации, содержащейся в базе данных сайта. Технологии интернет-программирования.

7. Наполнение сайта.

Контент как текстовая и графическая информация.

8. Поддержка сайта.

Информационное наполнение. Модернизация сайта.

9. Компоненты сайта. Создание презентаций.

Каталог продукции и/или услуг. Новостной блок. Веб-формы (формы обратной связи, заявки с сайта). Раздел статьи. Индивидуальные дополнительные модули.

Создание презентаций. Выбор темы, оформления, стиля. Вставка картинок. Анимация слайдов. Флеш-презентации.

### **Системы искусственного интеллекта**

Целями освоения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются изучение и проектирование систем машинного обучения, прогнозирования результатов и систем принятия решений, а так же изучение концепций программируемого ИИ в играх.

1. Введение. Основные понятия и определения.

Центральные задачи ИИ состоят в том, что бы сделать ВМ более полезными и чтобы понять принципы, лежащие в основе интеллекта. Поскольку одна из задач состоит в том, чтобы сделать ВМ более полезными, ученым и инженерам, специализирующимся в вычислительной технике, необходимо знать, каким образом ИИ может помочь им в разрешении трудных проблем.

2. Модели и методы решения задач

Логические модели., Сетевые модели, Продукционные модели., Сценарии., Интеллектуальный интерфейс, Классификация уровней понимания, Решение задач методом поиска в пространстве состояний.

### 3. Представление знаний в интеллектуальных системах

Продукции наряду с фреймами являются наиболее популярными средствами представления знаний в ИИ. Продукции, с одной стороны, близки к логическим моделям, что позволяет организовывать на них эффективные процедуры вывода, а с другой стороны, более наглядно отражают знания, чем классические логические модели

### 4. Экспертные системы

Цель исследований по ЭС состоит в разработке программ, которые при решении задач, трудных для эксперта-человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решениям, получаемым экспертом

### 5. Системы понимания естественного языка

Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка, Понимание в диалоге, Методы синтеза речи.

## **Информационные технологии**

Основная цель изучения дисциплины заключается в освоении студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на применение современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности, а так же для подготовки студентов к сдаче демонстрационного экзамена.

### Раздел 1.

Тема 1. Введение. Современные информационные технологии.

Содержание информационной технологии как составной части информатики. История, перспективы развития, цель и методы информационной технологии. Информационная технология как катализатор синтеза науки и технологии. Расширение понятия "технология" во второй половине XX века. Использование информационных технологий в машиностроительном производстве.

### Раздел 2.

Тема 1. Текстовый процессор MS Word.

Тема 2. Компьютерные технологии обработки информации на основе работы с MS Excel.

Тема 3. Компьютерные технологии обработки информации на основе использования систем управления базами данных.

Тема 4. Презентационные технологии.

Использование возможностей программы PowerPoint для презентации проектов. Создание нелинейных презентаций в программе Prezi.com.

Тема 5. Компьютерная графика.

## **Электронные приборы**

Целями освоения учебной дисциплины «Электронные приборы» является подготовка студентов к решению задач, связанных с рациональным выбором электронных приборов, их режимов работы и схем включения в различных устройствах.

Содержание дисциплины:

### 1. Электронно-дырочный переход в состоянии термодинамического равновесия.

Необходимые сведения из физики полупроводников: Концентрация носителей заряда и уровень Ферми в собственном и примесном полупроводниках, Диффузия и дрейф носителей заряда в полупроводниках, соотношение Эйнштейна. Неравновесные носители, уравнение непрерывности, диффузионная длина.



Электронно-дырочный переход. Неоднородно легированный полупроводник в термодинамическом равновесии. Образование обедненного слоя, условие равновесия. Встроенное электрическое поле, контактная разность потенциалов. Энергетическая диаграмма, распределение потенциала, напряженности электрического поля и объемного заряда в переходе. Температурная зависимость контактной разности потенциалов. Толщина обедненной области.

2. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеализированного электронно-дырочного перехода.

Допущения, сделанные при идеализации. Электронно-дырочный переход при подаче внешнего напряжения. Инжекция и экстракция носителей. Распределение неравновесных носителей. ВАХ при прямом и обратном смещении p-n перехода. Тепловой ток, его зависимость от ширины запрещенной зоны, концентрации легирующих примесей и температуры. Параметры идеализированного p-n перехода.

3. Реальный p-n переход.

Обратная ВАХ реального диода. Пробой p-n перехода. Виды пробоя: туннельный, лавинный, тепловой. Влияние токов термогенерации и утечки на обратную ВАХ. Прямая ВАХ реального диода. Влияние сопротивления базы и тока рекомбинации на прямую ВАХ. Модуляция сопротивления базы.

4. Емкость p-n перехода. Переходные характеристики диода.

Барьерная емкость. Диффузионная емкость. Накопление и рассасывание неравновесных носителей в базе. Установление прямого напряжения. Восстановление обратного сопротивления.

5. Полупроводниковые диоды.

Классификация диодов и их параметры. Выпрямительные низкочастотные диоды. Выпрямительные высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Стабилитроны. Варикапы. Диоды Шоттки.

6. Биполярные транзисторы.

Введение. Устройство биполярного транзистора. Принцип действия транзистора: физические процессы в эмиттерном переходе, базе и коллекторном переходе. Схемы включения. Статические параметры БТ. Модель Эберса – Молла. Входные и выходные ВАХ. Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли).

7. Применение БТ для усиления электрических сигналов. Малосигнальные эквивалентные схемы.

Усилительный каскад при включении ОБ. Транзистор как линейный четырехполюсник. h-параметры в схеме ОБ. Малосигнальная физическая эквивалентная схема при включении ОБ. Связь h-параметров с параметрами малосигнальной эквивалентной физической схемы. Малосигнальная физическая эквивалентная схема при включении ОЭ.

8. Частотные свойства биполярных транзисторов. Работа БТ в ключевом режиме. Переходные процессы.

Особенности работы биполярного транзистора на высоких частотах. Предельная частота при включении с общей базой. Предельная частота при включении с общим эмиттером. Граничная частота. Максимальная частота усиления.

Статические характеристики БТ в ключевом режиме. Процесс включения коллекторного тока. Время задержки и время фронта. Процесс выключения коллекторного тока. Время рассасывания и время спада. Импульсные БТ с диодом Шоттки.

9. Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом.

Классификация и основные особенности полевых транзисторов. Устройство полевого транзистора (ПТ), принцип действия и физические процессы в ПТ с управляющим р-n переходом. Влияние напряжений электродов на ширину р-n-перехода и форму канала. Статические характеристики. Крутизна.

10. Полевые транзисторы с изолированным затвором.

Устройство полевых транзисторов со встроенным и индуцированным каналами. Режимы обеднения и обогащения в транзисторе со встроенным каналом и его статические характеристики. Статические характеристики ПТ с индуцированным каналом. Комплементарные МДП-транзисторы.

11. Малосигнальные параметры полевых транзисторов.

ПТ как линейный четырехполюсник. Малосигнальная эквивалентная схема ПТ. Влияние температуры на характеристики и параметры ПТ. Особенности мощных МДП транзисторов (ДМДП, VMДП, БТИЗ).

12. Тиристоры.

Устройство и принцип действия тиристора. Разновидности тиристоры: неуправляемые тиристоры (динисторы), управляемые тиристоры (триодные тиристоры). Двухтранзисторная модель и уравнение неуправляемого и управляемого тиристора, их ВАХ. Симметричные тиристоры (симисторы). Области применения тиристоры.

13. Приемники и полупроводниковые источники оптического излучения.

Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Принцип работы, характеристики, параметры. Вакуумные фотоприемники: фотоэлектронные умножители. Спектральные характеристики фотоприемников. Электролюминесценция. Светоизлучающие диоды (СИД). Основные материалы, применяемые для изготовления светодиодов. Гетеропереходы. Полупроводниковые лазеры. Достижения в разработке светодиодов и полупроводниковых лазеров. Оптопары.

## **Электронные устройства**

Целью преподавания дисциплины является подготовка будущего специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов проектирования электронных устройств.

Содержание дисциплины:

### **Тема 1. Электронные ключи**

Ключ на биполярном транзисторе. Статический режим. Нагрузочная способность, переключательная характеристика. Параллельное и последовательное соединение ключей. Переходные процессы в ключе на биполярном транзисторе. Помехоустойчивость ключей. Ненасыщенные ключи с нелинейной ОС. Переключатели тока, статический режим, переходный процесс. Транзисторные ключи на полевых транзисторах. МДП-ключ с резисторной нагрузкой. МДП-ключ с динамической нагрузкой. Ключ на комплементарном МДП транзисторе. Переходные процессы в МДП-ключе. Ключ на полевом транзисторе с р-n переходом. Переключательные характеристики МДП-ключей. Силовые ключи. Особенности работы на емкостную и индуктивную нагрузки. Оптоэлектронные ключи. Аналоговые ключи, коммутаторы. Последовательные, параллельные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Параметры интегральных схем коммутаторов. Коммутаторы на ОУ. Схемы выборки хранения. Применение аналоговых ключей и коммутаторов. Пиковые детекторы.

### **Тема 2. Компараторы напряжения и таймеры**

Назначение, применение компараторов. Интегральные схемы компараторов (521СА1, 521СА2, 521СА3), их параметры. Особенности применения компараторов в

импульсных устройствах. Быстродействие и переключательная характеристика. Таймеры, структура таймера типа КР1006ВИ1. Схема включения таймера.

### Тема 3. Формирователи и генераторы импульсов

Триггер с эмиттерной связью (триггер Шмидта). Статический режим и передаточная характеристика на дискретных элементах. Триггер Шмидта, как формирователь прямоугольного напряжения. Формирователи напряжения прямоугольной формы на ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий триггеры Шмидта на ОУ. Триггер Шмидта на логических элементах. Ограничители амплитуды импульсов. Общие сведения. Диодные ограничители с последовательным и параллельным включением диода. Ограничители на ОУ. Варианты схем ограничителей на ОУ. Использование стабилитронов и диодов в цепи ОС ОУ. Фиксаторы уровня. Использование ограничителей для защиты РЭА от перенапряжения. Релаксационные устройства. Назначение и режимы мультивибраторов. Симметричный мультивибратор на дискретных элементах. Переходные процессы в мультивибраторе. Период, длительность, скважность генерирующих импульсов. Варианты схем мультивибраторов. Мультивибраторы на основе логических элементов. Анализ и переходные процессы. Мультивибраторы на основе ИС триггеров цифровых серий. Генераторы на основе ОУ и КН. Типовые схемы включения. Переходные процессы и инженерные соотношения для расчета периода, длительности. Мультивибраторы на таймерах. Базовая схема включения таймера в режиме мультивибратора. Расчет периода, скважности. Регулирование периода, длительности и скважности. Варианты схем мультивибратора на таймерах. Блокинг-генератор с трансформатором на ненасыщаемом сердечнике. Ждущие мультивибраторы. Ждущий мультивибратор с эмиттерной связью. Статический режим и переходные процессы. Ждущие мультивибраторы на логических элементах. Интегральные схемы одновибраторов (типа 155АГ1, 155АГ3). Ждущие мультивибраторы на таймерах. Типовые схемы включения таймера в режиме одновибратора. Особенности запуска. Ждущие мультивибраторы на ОУ и КН. Инвертирующее и неинвертирующее включения. Формирователи коротких импульсов на логических элементах. Генераторы линейно изменяющего напряжения (ГЛИН). Общая характеристика и параметры ГЛИН. ГЛИН с простой интегрирующей цепью. ГЛИН со стабилизатором тока и его временные диаграммы. ГЛИН с положительной ОС. ГЛИН с отрицательной ОС. ГЛИН на ОУ. Генераторы треугольных колебаний. Принципы построения. Генераторы на транзисторах и ОУ. Генераторы на триггерах Шмидта и интеграторах.

### Тема 4. Функциональные устройства

Генераторы синусоидальных колебаний. Условия возникновения колебаний. Генераторы с мостом Вина. Стабилизация амплитуды и частоты. Генераторы на фазосдвигающих цепях и интеграторах. Формирователи задержки импульсов. Схемы с использованием ГЛИН. Цифровые способы получения задержки большой длительности. Амплитудные селекторы, Назначение и применение. Селекторы максимальной, минимальной амплитуды. Селекторы амплитуды в заданном диапазоне. Использование прецизионных интегральных компараторов в амплитудных селекторах. Двухпороговые дискриминаторы. Селекторы импульсов. Временные селекторы импульсов. Селекторы на частоте следования импульсов. Селекция импульсов по длительности. Селекция импульсов максимальной, минимальной длительности. Селекция импульсов в заданном диапазоне длительности. Селекторы серии импульсов. Детектор пропадания импульсов. Умножители частоты на схемах “исключающие или”, ждущих мультивибраторах, компараторах и таймерах. Преобразователи напряжения-частота (ПНЧ). Основные структурные схемы ПНЧ. Практические схемы ПНЧ с применением ОУ и таймеров. Примеры применения ПНЧ. Преобразователи частоты-напряжения ПЧН. Интегральные схемы ПНЧ и ПЧН.

Тема 5. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)

Основные параметры АЦП. Типы АЦП: последовательного счета, параллельного кодирования, последовательного приближения. Основные параметры ЦАП. Перемножающие ЦАПы. Применение ЦАП.

Тема 6. Электропитание систем управления

Классификация источников электропитания. Вторичные источники электропитания. Стабилизаторы напряжения непрерывного действия. Импульсные источники электропитания.

### **Сети и телекоммуникации**

Целями преподавания дисциплины являются:

- освоение студентами сетевых и телекоммуникационных технологий;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования для реализации сетевых протоколов;
- усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение в сети и телекоммуникации

История компьютерных сетей. Глобальные, городские, локальные и персональные сети. Сетевые стандарты. Топология сетей. Элементы сети. Характеристики сети.

#### 2. Многоуровневые модели

Модель OSI. Уровни модели OSI. Стандартные стеки протоколов.

Соответствие стеков протоколов модели OSI. Распределение протоколов по элементам сети.

#### 3. Верхние уровни модели OSI

Клиент-серверная модель и одноранговые сети. Протокол Telnet. Система доменных имен. Протокол DHCP. Протокол HTTP. Электронная почта.

#### 4. Транспортный уровень модели OSI

Порты. Протокол UDP. Протокол TCP. Сравнение и применение протоколов.

#### 5. Адресация в сетях IP

Типы IPv4-адресов. Формат IP-адреса. Классовая адресация. Маска сети. Бесклассовая адресация. Распределение адресов. Особые IP-адреса. Технология NAT. Адреса IPv6.

#### 6. Сетевой уровень модели OSI

Протокол IP. Формат пакета. Маршрутизация. Протокол IPv6. Протокол ICMP.

#### 7. Канальный уровень модели OSI

Подуровни канального уровня. MAC-адреса. Протокол ARP. Разделяемая среда, методы доступа. Неразделяемая среда. Беспроводные технологии.

#### 8. Физический уровень модели OSI

Характеристики линий связи. Типы кабелей. Коннекторы. Модуляция. Методы кодирования.

#### 9. Технология Ethernet

Формат кадра Ethernet. Передача данных. Физическая среда. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabit Ethernet. Технология 10G Ethernet.

#### 10. Беспроводные сети

Распространение электромагнитных волн. Лицензирование частот. Технология широкополосного сигнала.

Физические уровни стандарта 802.11. Технология Bluetooth. Безопасность беспроводных сетей.

#### 11. Маршрутизация

Задачи, решаемые маршрутизатором. Таблица маршрутизации.

Статическая маршрутизация. Виды протоколов динамической маршрутизации.

Дистанционно-векторные протоколы: RIPv1 и RIPv2. Протоколы состояния каналов связи: OSPF.

#### 12. Коммутаторы

Принципы работы коммутатора. Алгоритм покрывающего дерева. Виртуальные сети (VLAN). Иерархическая сетевая модель: уровни доступа, распределения и магистралей.

### **Информационное обеспечение систем управления**

Целями освоения учебной дисциплины «Информационное обеспечение систем управления» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов, направленных на использование знаний о принципах и методах работы системы управления реляционными базами данных как с применением стандарта SQL, так и применение импортозамещающих СУБД Postgres SQL в локальных и корпоративных сетях. Полученные знания и умения будут использоваться при сдаче демонстрационного экзамена и в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

#### Раздел 1.

##### 1. Введение. Методика проектирования БД.

Постановка задачи проектирования базы данных. Критерии качества проекта БД. Блок-схема процесса поэтапного проектирования БД. Содержание и способы документирования этапов формулировки требований, концептуального и логического проектирования.

##### 2. Клиент-серверные технологии в обработке БД

Типовые компоненты приложений для баз данных. Типовые модели технологии клиент-сервер. Модели интеллектуального клиента и интеллектуального сервера.

Модель распределенных услуг и трехуровневая архитектура клиент-сервер.

Структурный язык запросов к БД в технологии клиент-сервер.

##### 3. Серверы баз данных

Состав и структура сервера БД(Postgres). Объекты в Postgres. Системные и пользовательские базы данных. Организация данных (устройства, файлы и файловые группы, базы данных).

Состав и взаимодействие объектов базы данных на сервере.

Модель данных Postgres SQL Структуры данных в базе Postgres SQL. Типы индексов и использование. Предопределенные и пользовательские типы данных. Правила, умолчания, представления в БД.

#### Раздел 2.

##### 4. Операторы управления объектами баз данных и обработки данных в SQL.

Стандарты структурного языка запросов(SQL). Назначение SQL в PostgresSQL. Операторы, системные и внешние процедуры SQL. Создание базы данных на сервере.

Операторы и системные процедуры управления объектами базы данных. Оператор Select SQL, его применение для выборки данных и создания представлений.

Операторы SQL для управления данными (добавление и удаление строк, обновление данных). Переменные, функции, выражения и операторы структурного программирования в SQL. Разработка хранимых процедур и триггеров БД. Курсоры баз данных.

##### 5. Защита баз данных и проблемы параллельной обработки.

Транзакции. Блокировки и уровни изоляции транзакций. Применение журнала транзакций для защиты и восстановления БД. Операторы SQL для защиты данных. Копии БД и файлов, механизмы и средства резервного копирования и восстановления БД.

6. Система безопасности Postgres SQL. Средства автоматизации администрирования, создания распределенных и гетерогенных баз. Средства разработки приложений для обработки баз данных

Транзакции. Блокировки и уровни изоляции транзакций. Применение журнала транзакций для защиты и восстановления БД. Операторы SQL для защиты данных. Копии БД и файлов, механизмы и средства резервного копирования и восстановления БД.

4. Защита баз данных и проблемы параллельной обработки.

Учетные записи сервера и пользователи баз данных. Системы аутентификации пользователя. Управление правами доступа в Postgres SQL. Операторы и системные процедуры управления безопасностью сервера.

Создание предупреждений администраторам сервера, автоматически выполняемых процедур и сценариев в БД.

Способы и средства создания соединения с серверами БД. Компоненты среды Java для соединения с СУБД и доступа к данным. Разделение программного кода на клиентскую и серверную части и их реализация в Java и PostgreSQL.

### **Микропроцессорные устройства и контроллеры систем управления**

Целью курса «Микропроцессорные устройства и микроконтроллеры систем управления» является Ознакомление студентов с существующими типами МП, их схемотехническими особенностями, возможностями практического использования. Подробное изучение принципов построения контроллеров на базе однокристальных 8-разрядных МП с фиксированной системой команд. Изучение принципов программирования систем на базе МП.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в микропроцессорные системы управления.

Тема 1. Понятие о микропроцессорных системах управления.

Непрерывные и дискретные системы автоматического управления. Понятие о микропроцессорных системах управления (МПС). Характеристики непрерывных и дискретных систем. Определение, устройство и принцип действия микропроцессора (МП). Обобщенная структура микропроцессорной системы.

Тема 2. Обмен данными в микропроцессорной системе.

Понятие обмена данными. Обмен данными в микропроцессорной системе. Управление обменом на примере параллельного способа обмена. Методы обмена. Организация внутренних линий связи. Управление обменом в случае последовательного обмена данными. Контроль правильности передачи данных. Пакетный метод передачи данных по последовательному каналу. Управление последовательным каналом при полудуплексной связи. Управление потоком данных. Способы кодирования бит при последовательной передаче данных.

Тема 3. Аппаратные и программные средства МПС.

Определение аппаратных и программных средств. Обобщенная архитектура микропроцессора. Обобщенный интерфейс микропроцессора. Команды микропроцессора. Система команд. Обобщенная архитектура и интерфейс запоминающего устройства.

Тема 4. Обобщенная архитектура и интерфейс устройства ввода-вывода.

Классификация устройств ввода-вывода. Параллельный программируемый интерфейс. Последовательный программируемый интерфейс.

Тема 5. Вспомогательные устройства микропроцессорной системы.

Виды вспомогательных устройств. Программируемый контроллер прерываний. Программируемый таймер. Буферный регистр. Шинный формирователь. Система прерываний МП. Маскируемые и немаскируемые прерывания.

Раздел 2. Проектирование микропроцессорных систем.

Тема 1. Проектирование аппаратных средств МПС.

Этапы проектирования микропроцессорной системы управления. Математическая модель микропроцессорной системы управления. Задачи проектирования аппаратных средств МПС. Классификация устройств сопряжения с объектом (УСО). Задачи проектирования УСО. Проектирование соединения УСО с микропроцессором. Проектирование соединения УСО с МП в случае нескольких ведущих устройств

Тема 2. Проектирование УСО и соединения УСО с объектом управления.

Основные принципы построения УСО. УСО для ввода данных без преобразования. УСО для ввода данных с преобразованием из непрерывной формы в дискретную. УСО для ввода данных с преобразованием из дискретной формы в дискретную. УСО для ввода данных в последовательной форме.

Раздел 3. Однокристальные микро-ЭВМ.

Тема 1. Общее понятие об однокристальных микро-ЭВМ.

Общие принципы программирования микро-ЭВМ. Классификация методов и языков программирования. Общее понятие об однокристальных микро-ЭВМ.

Тема 2. Однокристальные микро-ЭВМ семейства Picoblaze.

Архитектура микроконтроллера Picoblaze. Характеристика вычислительного ядра микроконтроллера Picoblaze. Организация памяти данных микроконтроллера Picoblaze. Организация памяти команд микроконтроллера Picoblaze. Периферийные модули микроконтроллера Picoblaze. Система команд микроконтроллера Picoblaze. Подключение микроконтроллера Picoblaze.

### **Надежность систем управления**

Целью преподавания дисциплины является подготовка будущего специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции в области, связанной с использованием атомной энергии.

Тема 1. Основные понятия и определения теории надежности

Краткая история развития теории надежности. Основные понятия и определения теории надежности. Составляющие надежности. Классификация отказов. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые изделия.

Тема 2. Краткие сведения из теории вероятностей

Понятие отказа как случайного события. Понятие вероятности события. Невозможные и достоверные события. Правило сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей.

Тема 3. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов

Среднее время работы до первого отказа. Частота отказов. Вероятность отказа и вероятность безотказной работы за заданное время. Интенсивность отказов. Функциональная связь между показателями надежности.

Тема 4. Показатели надежности восстанавливаемых объектов

Протокол испытаний восстанавливаемых изделий. Средняя наработка на отказ. Параметр потока отказов. Свойства простейшего потока случайных событий. Интенсивность отказов. Вероятность безотказной работы. Коэффициент готовности и коэффициент вынужденного простоя. Коэффициент оперативной готовности.

## Тема 5. Экспоненциальный закон надежности

Изменение интенсивности внезапных полных отказов в течение эксплуатации изделия. Меры, снижающие влияние приработки и старения на надежность изделия. Показатели надежности при постоянной интенсивности отказов.

## Тема 6. Расчет надежности САУ в отношении внезапных катастрофических отказов

Понятие основного соединения элементов. Прикидочный расчет надежности. Ориентировочный расчет надежности. Влияние условий эксплуатации на интенсивность отказов. Окончательный расчет надежности.

## Тема 7. Резервирование

Резервирование как метод повышения надежности. Виды резервирования, кратность резервирования. Сравнительная оценка общего и отдельного резервирования. Резервирование электронных компонентов САУ в случае отказов типа "обрыв" и типа "короткое замыкание". Рекомендации по применению резервирования. Резервирование замещением и условия его применения. Холодное резервирование.

## Тема 8. Мажоритарное резервирование

Понятие мажоритарного элемента. Эффективность и условия использования мажоритарного резервирования. Мажоритарная структура с переплетением связей и ее характеристики. Контроль сохранности избыточности при резервировании с использованием мажоритарного элемента.

## Тема 9. Надежность САУ в отношении параметрических отказов

Понятие параметрического отказа как случайного события. Нормальное распределение случайной величины. Определение вероятности безотказной работы в отношении параметрических отказов. Полная надежность объекта, учитывающая параметрические и катастрофические отказы.

## Тема 10. Модели надежности объектов с восстановлением

Граф перехода объекта в различные состояния работоспособности. Понятие потока восстановлений. Определение вероятности того или иного состояния объекта. Вероятность безотказной работы в зависимости от интенсивности восстановлений. Характеристики надежности восстанавливаемых объектов с резервированием.

## Тема 11. Надежность программных средств

Природа отказов программного обеспечения. Модели анализа надежности программных средств Шумана и Нельсона.

## Тема 12. Методы повышения надежности

Достоверность результатов расчета надежности. Меры по снижению интенсивности отказов. Сокращение времени непрерывной работы. Уменьшение среднего времени восстановления. Резервирование.

## **Культурология**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний, как в профессиональной деятельности, так и в своей личной жизни. Изучение дисциплины «Культурология» направлено на формирование общей культуры студента, на систематизацию его знаний о культуре и мировом культурном наследии. Единство исторического и философско-теоретического подходов позволяет увидеть во множестве фактов, явлений и событий целостность культуры, понять закономерности ее развития.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Культурология в системе гуманитарного знания

Тема 1.1. Предмет культурологии

Тема 1.2. Основные концепции культурологии



- Тема 1.3. Культура как объект исследования в культурологии
- Раздел 2. Типология культур
- Тема 2.1. Первобытная культура
- Тема 2.2. Культура древнейших цивилизаций
- Тема 2.3. Культура древнейших цивилизаций
- Тема 2.4. Средневековая культура
- Тема 2.5. Культура эпохи Возрождения и Реформации
- Тема 2.6. Культура Нового времени
- Тема 2.7. Русская культура
- Тема 2.8. Культура XX века
- Тема 2.9. Основные проблемы теории культуры

## **Культура речи и деловое общение**

**Целью** изучения дисциплины является формирование у студентов коммуникативных качеств, способствующих успешному взаимодействию с окружающими в профессиональной деятельности. Дисциплина «Культура речи и деловое общение» способствует повышению уровня культуры речи в процессе совершенствования коммуникативно-речевых умений, предъявляемых к устным и письменным высказываниям.

### **Содержание дисциплины**

#### Раздел 1.

- Тема 1.1. Основы культуры речи
- Тема 1.2. Речевая норма как центральное понятие культуры речи
- Тема 1.3. Деловой стиль в системе функциональных стилей русского языка
- Тема 1.4. Культура делового общения. Типы и формы деловой коммуникации

#### Раздел 2.

- Тема 2.1. Особенности устного официально-делового общения
- Тема 2.2. Публичное выступление. Основы ораторского мастерства и полемического искусства
- Тема 2.3. Деловая письменная коммуникация
- Тема 2.4. Языковое оформление деловой документации

## **Менеджмент**

**Целью** освоения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний для использования современных методов управления в своей профессиональной деятельности. Дисциплина «Менеджмент» дает представление о состоянии мирового опыта и тенденциях развития в области менеджмента, о наиболее перспективных методах и технологиях управления, о современных проблемах управления, об обеспечении связанности и интеграции производственных и экономических процессов на предприятии, об управлении рисками в организации. Знания основ менеджмента, методов принятия решений должны способствовать быстрой адаптации специалиста на предприятии.

### **Содержание дисциплины**

#### Раздел 1. Методологические основы менеджмента.

- Тема 1.1. Природа менеджмента
- Тема 1.2. Внутренняя и внешняя среда организации
- Тема 1.3. Миссия. Цели организации
- Тема 1.4. Стратегии организации
- Тема 1.5. Задачи организации. Функции управления
- Тема 1.6. Структура управления

- Тема 1.7. Методы управления
- Тема 1.8. Мотивация
- Тема 1.9. Контроль в организации
- Раздел 2. Технологии менеджмента
- Тема 2.1. Принятие управленческих решений
- Тема 2.2. Лидерство в организации
- Тема 2.3. Коммуникации в организации
- Тема 2.4. Управление конфликтами
- Тема 2.5. Самоменеджмент
- Тема 2.6. Управление человеческими ресурсами

## **Управление персоналом**

**Целью** изучения дисциплины является формирование системного представления об основных принципах и методах разработки и реализации кадровой политики в организации, подготовка к грамотному использованию полученных знаний в профессиональной деятельности. Управление персоналом является одним из важнейших направлений современного менеджмента, раскрывающих механизмы целенаправленного воздействия на персонал организации для обеспечения ее эффективного функционирования и удовлетворения потребностей работников, близких интересам трудового коллектива в целом.

### **Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Кадровая политика
- Тема 1.1. Кадровый потенциал организации
- Тема 1.2. Адаптация персонала и развитие персонала
- Тема 1.3. Формирование кадрового резерва. Планирование карьеры
- Раздел 2. Мотивация и стимулирование труда
- Тема 2.1. Программы стимулирования труда
- Тема 2.2. Оптимизация трудовых отношений
- Тема 2.3. Формирование эффективной команды. Лидерство

## **Психология**

**Целью** изучения дисциплины «Психология» является повышение общей и психологической культуры студентов, формирование у них целостного представления о психологических особенностях человека как факторах успешности в различных сферах жизни и деятельности. Учебная дисциплина «Психология» дает представление о природе психики человека, об основных психических состояниях, о методах психологического воздействия в решении проблемных ситуаций. Знания по психологии помогут развитию умений самостоятельно мыслить и предвидеть последствия собственных действий, адекватно оценивать свои возможности, находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей.

### **Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Психические процессы и состояния.
- Тема 1.1 Введение в общую психологию
- Тема 1.2 Познавательные процессы
- Раздел 2. Психологии личности и межличностного общения.
- Тема 2.1 Психология личности
- Тема 2.2 Психология общения

## **Психология делового общения**

**Целью** изучения дисциплины является формирование у студентов соответствующих нравственных и психологических качеств, необходимых для их будущей профессиональной деятельности. Дисциплина «Психология делового общения» дает представление об основных понятиях, структуре, субъектах общения. В курсе рассматривается государственная политика, роль предпринимателей в развитии деловой культуры, излагается история отечественного делового общения, а также зарубежный опыт, особенности национальной психологии делового общения.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1.

Тема 1.1 Сущность и содержание процесса общения.

Тема 1.2. Общение как обмен информацией.

Тема 1.3. Регуляционно - коммуникативная проблема общения.

Тема 1.4. Общение как восприятие людьми друг друга.

Тема 1.5. Спор, дискуссия, полемика

Тема 1.6. Язык и деловое общение.

Раздел 2.

Тема 2.1. Деловое общение.

Тема 2.2. Ведение деловых переговоров и бесед.

Тема 2.3. Деловая культура.

#### **Физика полупроводников**

Целями освоения учебной дисциплины «Физика полупроводников» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на формирование у студента базисной системы знаний по дисциплине, необходимых в качестве фундамента для профилирующих дисциплин специальности.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Структура полупроводников и типы проводимости.

История исследования полупроводников. Характерные признаки, отличающие полупроводники от металлов и диэлектриков. Место полупроводников среди материалов электронной техники.

Химические связи в полупроводниках. Кристаллическая решетка. «Свободные» электроны и дырки. Собственные и примесные полупроводники.

2. Зонная теория кристаллических полупроводников.

Электрон в периодическом поле кристалла. Возникновение энергетических зон. Разрешенные и запрещенные зоны. Зонная структура полупроводников. Зависимость ширины запрещенной зоны от температуры. Зависимость энергии электрона от волнового числа. Движение электронов в кристалле под действием внешних силовых полей. Эффективные массы электронов проводимости и дырок.

Заполнение энергетических зон электронами. Законы распределения носителей в зонах полупроводника. Уровень Ферми. Электрохимический потенциал. Температурный потенциал. Вырожденный и невырожденный полупроводники. Эффективные плотности состояния в зоне проводимости и валентной зоне.

3. Концентрации носителей заряда

Равновесные концентрации носителей заряда. Концентрация носителей заряда и уровень Ферми в собственном полупроводнике. Распределение электронов между примесными центрами и зонами. Условие электронейтральности. Уровень Ферми и концентрация носителей в примесных полупроводниках, их зависимость от концентрации легирующих атомов и температуры.

4. Электропроводность полупроводников.

Дрейф носителей в полупроводнике. Уравнение плотности тока. Подвижность носителей. Зависимость подвижности от напряженности электрического поля. Насыщение скорости. Механизмы рассеяния носителей: рассеяние на тепловых колебаниях решетки (фононах), рассеяние на ионизированных и нейтральных примесях. Зависимость подвижности от температуры и концентрации примесных атомов. Зависимость удельной проводимости от температуры.

5. Рекомбинация носителей.

Процесс генерации и рекомбинации носителей. Скорость рекомбинации и время жизни неравновесных носителей. Механизмы рекомбинации: межзонная, через локальные уровни (ловушки) и поверхностная. Излучательная и фононная межзонная рекомбинация. Поверхностная рекомбинация.

6. Законы движения носителей заряда в полупроводниках.

Диффузия носителей. Диффузионный и дрейфовый токи. Уравнение непрерывности. Соотношения Эйнштейна между коэффициентами диффузии и подвижностями носителей. Уравнение диффузии. Диффузионная длина. Объемные заряды и поля в полупроводниках. Уравнение Пуассона. Диэлектрическая релаксация.

7. Эффект поля

Изменение концентрации носителей в приповерхностном слое полупроводника под воздействием электрического поля. Режимы обогащения, обеднения и инверсии типа проводимости. Дебаевская длина экранирования. Поверхностные уровни их влияния на электропроводность.

8. Гальваномагнитные явления.

Эффект Холла в полупроводниках. Холловская напряженность электрического поля. Угол Холла. Зависимость коэффициента Холла от концентрации и подвижности носителей. Магниторезистивный эффект. Диск Корбино.

9. Термоэлектрические явления. Оптические свойства полупроводников.

Явление Зеебека. Термоэлектродвижущая сила в полупроводниках. Дифференциальная термоЭДС. Эффекты Томсона и Пельтье. Связь между коэффициентом Пельтье и дифференциальной термоЭДС. Применение термоэлектрических явлений. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Собственное поглощение. Примесное поглощение. Поглощение носителями заряда. Спектр поглощения полупроводника. Люминисценция. Фоторезистивный эффект. Возникновение ЭДС в однородном полупроводнике при его освещении..

## **Физика твердого тела**

Целями освоения учебной дисциплины «Физика твердого тела» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на формирование у студента базисной системы знаний по дисциплине, необходимых в качестве фундамента для профилирующих дисциплин специальности.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Структура кристаллов и способы ее определения.

Цели и задачи физики твердого тела. Физика твердого тела как наука о строении, свойствах твердых тел и происходящих в них явлениях.

Понятие кристаллической решетки. Симметрия кристаллов. Кристаллографические системы координат. 14 трансляционных решеток Бравэ.

Кристаллографические символы узловых плоскостей и прямых. Индексы Миллера. Обратные решетки.

- Методы определения атомной структуры твердых тел. Плотнейшие упаковки шаров. Примеры кристаллических структур
2. Межатомное взаимодействие и основные типы связей в твердых телах.  
Типы связи. Классификация твердых тел по типам связи. Энергия связи. Молекулярные кристаллы. Ионные кристаллы. Ковалентные кристаллы. Металлы. Сопоставление различных видов связи.
  3. Дефекты в твердых телах.  
Классификация дефектов. Тепловые точечные дефекты. Равновесная концентрация точечных дефектов. Радиационные дефекты.  
Дислокации. Напряжения необходимые для образования дислокации в совершенном кристалле. Движение дислокаций. Напряжения, связанные с дислокациями. Энергия дислокации. Взаимодействие дислокаций с точечными дефектами. Источники дислокаций.
  4. Механические свойства твердых тел.  
Напряженное и деформированное состояние твердых тел. Упругость. Закон Гука для изотропных твердых тел.  
Закон Гука для анизотропных твердых тел. Пластические свойства кристаллических твердых тел. Хрупкое разрушение.
  5. Тепловые свойства твердых тел.  
Теплоемкость твердых тел. Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность твердых тел. Диффузия в твердых телах.
  6. Электрические свойства твердых тел.  
Классификация твердых тел по электропроводности. Уравнение Шредингера для твердого тела.  
Свойства волнового вектора электрона в кристалле. Зоны Бриллюэна. Энергетический спектр электронов в кристалле. Модель Кронига-Пенни.  
Заполнение зон электронами. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Эффективная масса электрона.  
Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.  
Электропроводность металлов. Классическая теория проводимости металлов. Понятие о квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости.
  7. Магнитные свойства твердых тел.  
Магнитное поле в магнетиках. Классификация магнетиков. Диамагнетизм и парамагнетизм твердых тел.  
Магнитные свойства ферромагнитных тел. Кривая намагничивания. Эффект Баркгаузена. Магнитный гистерезис. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Магнитная анизотропия кристаллов. Магнитострикция.  
Магнитные свойства атомов. Орбитальный магнитный момент атома. Спиновый магнитный момент атома. Магнитный момент ядра. Результирующий магнитный момент атома.
  8. Контактные явления.  
Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Толщина двойного электрического слоя, возникающего в месте контакта двух металлов.  
Закон Гука для анизотропных твердых тел. Пластические свойства кристаллических твердых тел. Хрупкое разрушение.
  9. Физические свойства аморфных твердых тел.  
Структура аморфных твердых тел. Энергетический спектр некристаллических твердых тел.

Аморфные полупроводники. Аморфные диэлектрики. Аморфные металлы.

### **Математическая обработка экспериментальных данных**

Целями освоения учебной дисциплины «Математическая обработка экспериментальных данных» являются освоение студентами совокупности средств и способов деятельности, направленной на использование математических методов обработки данных с учетом погрешностей.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение. Понятие измерения физической величины. Виды измерений. Погрешности.

Наблюдение и измерение физической величины. Метод измерений. Измерение с однократными наблюдениями, измерение с многократными наблюдениями, прямые, косвенные и совместные измерения

Истинное и действительное значение физической величины. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей измерений по их влиянию на результат: систематическая и случайная погрешности, промахи. Классификация погрешностей измерений по их источникам: методическая, инструментальная и дополнительная.

#### 2. Статистические основы теории погрешностей.

Частота, вероятность, среднее значение, дисперсия. Распределение вероятностей. Нормальное, равномерное, распределение Больцмана, распределение Пуассона. Распределение Коши. Распределение Стьюдента.

#### 3. Вероятностные свойства серии наблюдений.

Доверительный интервал. Обработка результатов измерений на основе закона Гаусса. Выборочное среднее значение. Максимально правдоподобная оценка стандартного среднеквадратического отклонения. Сложение погрешностей. Взвешенное среднее значение.

#### 4. Проверка нормальности распределения.

Проверка нормальности распределения. Критерий Пирсона (критерий хи-квадрат). Приближенные методы проверки. Логарифмически нормальное распределение.

#### 5. Сглаживание экспериментальных зависимостей.

Линейная регрессия. Постановка задачи отыскания параметров. Формулировка метода наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.

#### 6. Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.

Общие правила оценки параметров. Ортогональные системы функций. Тригонометрические полиномы. Линейные функции нескольких переменных.

#### 7. Методы оценки числа измерений.

Оценка числа измерений, необходимого для получения среднего с требуемой точностью. Оценка числа измерений, необходимого для получения СКО среднего с требуемой точностью. Оценка числа измерений, необходимого для определения допустимых границ.

#### 8. Статистическая проверка гипотез.

Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной случайной величины с известной дисперсией. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем. Проверка гипотез о независимости и стационарности данных. Проверка гипотез о положении (сдвиге), симметрии распределения, однородности данных.

#### 9. Обработка результатов косвенных измерений.

Коэффициент корреляции и его вычисление. Расчет погрешности при нормальном распределении результатов вычислений некоррелированных величин. Расчет погрешности при произвольном распределении результатов измерений некоррелированных величин.

#### 10. Определение вида закона распределения значений измеряемой величины.

Аналитические методы: метод, основанный на определении характеристик формы распределения, коэффициента формы распределения, энтропийного распределения и контрэксцесса. Графические методы – построение гистограммы и полигона. Проверка гипотезы о согласовании эмпирического и теоретического распределений по критериям согласия. Оценка истинного значения и ошибка измерения. Промахи. Отбор промахов по критерию Шовене.

#### 11. Измерительные системы.

Основные блоки измерительных систем. Методическая и инструментальная ошибки. Моделирование характеристик измерительных систем: статическая модель, динамические модели, модели с дискретным временем. Источники погрешностей: нелинейные элементы, динамические элементы, нестационарные источники погрешностей.

### **Теория оптимального управления**

Целями освоения учебной дисциплины «Теория оптимального управления» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний и навыков теории оптимального управления в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение. Системы управления.

Моделирование экономических систем управления. Математическая модель управляемых систем. Допустимые управления. Линейные системы. Формула Коши.

#### 2. Оптимизация систем управления.

Задача оптимизации функционала. Постановка задачи оптимального управления. Дискретные задачи оптимального управления. Примеры задач оптимального управления экономическими системами.

#### 3. Принцип максимума Понтрягина.

Доказательство принципа максимума для простейшей задачи терминального управления. Принцип максимума для нелинейных систем. Условия трансверсальности при различных режимах на концах оптимальной траектории. Задача с квадратичным функционалом. Принцип максимума для дискретных задач. Примеры решения задач оптимального управления с помощью принципа максимума.

#### 4. Метод динамического программирования.

Динамическое программирование для линейной системы с квадратичным функционалом. Метод динамического программирования для нелинейных систем.

Схема Беллмана для дискретных задач. Примеры решения задач с помощью метода Беллмана.

#### 5. Решение задач оптимального управления с помощью достаточных условий оптимальности (метод Кротова).

Достаточные условия оптимальности. Решение задачи, линейной по управлению. Задача оптимального развития

### **Математические основы теории систем**

Целями освоения учебной дисциплины «Математические основы теории систем» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на продолжение и углубление математической подготовки студентов,

формирование системы знаний, необходимых в качестве фундамента профилирующих дисциплин бакалавриата.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Функциональные пространства.

Содержание определения системы. Элементы системы и их взаимодействие. Математическое описание системы. Классификация систем.

Линейные пространства функций. Нормированные пространства. Расстояние между элементами. Сходимость по норме. Полнота нормированного пространства. Скалярное произведение. Гильбертово пространство. Ортонормированный базис.

### 2. Обобщенные функции.

Обобщенные функции как непрерывные линейные функционалы в пространстве бесконечно дифференцируемых функций с ограниченным носителем. Свойства обобщенных функций. Дифференцирование обобщенных функций.  $\delta$ -функция Дирака и ее производные. Обобщенная производная разрывной функции. Обобщенная производная функции Хевисайда. Свертка обобщенных функций и ее свойства.

### 3. Фундаментальные решения дифференциальных уравнений. Ряды Фурье.

Фундаментальные решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Выражение фундаментального решения через частное решение однородного уравнения. Постановка задачи Коши. Решение задачи Коши в пространстве обобщенных функций с помощью фундаментального решения.

Математические модели сигналов. Временное представление сигналов. Классификация сигналов. Периодические сигналы. Гармонический анализ периодических сигналов. Ряды Фурье. Спектр периодического сигнала. Комплексная и тригонометрическая формы ряда Фурье. Действительная и мнимая составляющие, модуль и фаза спектра. Нечетно-гармонические функции. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Теорема Парсеваля.

### 4. Гармонический анализ непериодических сигналов. Преобразование Лапласа.

Преобразование Фурье обычных и обобщенных функций. Спектр непериодического сигнала. Основные свойства преобразования Фурье. Теоремы о спектрах: сложения, запаздывания, сжатия, смещения, о производной, об интеграле, о свертке, о произведении функций, дуальности. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Теорема Парсеваля. Спектры некоторых сигналов: гауссового, прямоугольного, треугольного, экспоненциального. Испытательные сигналы: дельта-функция, единичный скачок и их спектры. Связь между длительностью импульса и шириной его спектра. Соотношение «неопределенности».

Описание линейной стационарной системы во временной и частотной областях. Принцип причинности. Преобразование Лапласа и его обратимость. Основные теоремы преобразования Лапласа: линейности, задержки, масштабирования, дифференцирования, интегрирования, свертки, о начальном и конечном значениях. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений. Применение преобразования Лапласа для исследования линейных стационарных систем. Полюсы и нули передаточной функции. Амплитудные и фазовые характеристики. Диаграммы Боде.

### 5. Системы дискретного времени. Преобразования Фурье в системах с дискретным временем.

Дискретные сигналы и воздействия. Квантование непрерывных сигналов. Линейные разностные уравнения. Прямой метод решения линейных разностных уравнений. Дискретное преобразование Лапласа.  $Z$ -преобразование и его свойства. Преобразование ДВ-экспоненты и функции единичного отсчета. Теорема опережающего сдвига. Представление систем дискретного времени в частотной области. Условие причинности. Передаточные функции стационарной дискретной системы. Уравнения состояния и моделирование дискретных систем.



Дискретное во времени преобразование Фурье и дискретное преобразование Фурье. Свойства дискретного во времени ряда Фурье и дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Базовая операция бабочка.

#### 6. Основные понятия теории случайных процессов. Корреляционные функции случайных процессов.

Первичные сведения о случайных процессах. Ансамбль реализаций и сечения случайного процесса. Классификация процессов: процессы с непрерывным и дискретным временем, непрерывными и дискретными состояниями. Законы распределения вероятностей случайных процессов. Элементарные случайные функции. Одномерная и многомерные плотности вероятности. Математическое ожидание, средний квадрат, дисперсия процесса. Центрированный случайный процесс.

Корреляционная функция, как мера статистических связей. Свойства корреляционной функции. Нормированная корреляционная функция и ее свойства. Взаимная корреляционная функция двух случайных процессов. Понятие стационарного случайного процесса в широком и узком смысле. Эргодические случайные процессы. Принцип статистического усреднения по времени.

#### 7. Спектральные характеристики случайных процессов.

Определение спектральной плотности мощности случайного процесса и ее смысл. Односторонняя спектральная плотность. Мощность стационарного случайного процесса в полосе частот. Белый шум. Связь между спектральной плотностью мощности случайного процесса и корреляционной функцией сигнала, устанавливаемая теоремой Винера-Хинчина. Соотношение между шириной спектра и интервалом корреляции. Взаимные спектральные плотности и их связь с взаимными корреляционными функциями.

#### 8. Реакция линейных стационарных систем на воздействие случайных сигналов.

Линейные преобразования случайных процессов. Математическое ожидание и корреляционная функция на выходе линейной системы. Взаимная корреляционная функция на входе и выходе. Спектральная плотность случайного процесса на выходе системы. Взаимная спектральная плотность на входе и выходе.

#### 9. Шумы в электронных устройствах.

Спектральная плотность случайных импульсов одинаковой формы. Дробовой шум. Односторонняя спектральная плотность шумового тока. Природа теплового шума. Формула Найквиста спектральной плотности шумовой ЭДС.  $1/f$ -шум. Граничная частота  $1/f$ -шума.

### **Системный анализ**

Целями освоения учебной дисциплины «Системный анализ» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на продолжение и углубление математической подготовки студентов, формирование системы знаний, необходимых в качестве фундамента профилирующих дисциплин бакалавриата.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение. Системный анализ как методология решения проблем.

Системный анализ в структуре современных системных исследований. Классификация проблем по степени их структуризации. Принципы решения хорошо структуризованных проблем.

Критерий эффективности операции. Принципы решения неструктуризованных проблем.

Принципы решения слабоструктуризованных проблем.

#### 2. Основные этапы и методы СА.

Основные этапы по Ф. Хансману, Д. Джеферсу, В. В. Дружинину. Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений. Факторы системы предпочтений ЛПР.

Развитие системных представлений. Системность практической деятельности. Системность и алгоритмичность. Системность познавательной деятельности.

### 3. Понятие системы.

Содержание определения системы. Элементы системы и их взаимодействие. Математическое описание системы. Классификация систем. Модели систем.

### 4. Основные системно-теоретические задачи.

Основные положения теории систем. Сигналы в системах. Энтропия и количество информации. Теория информации. Разработка функциональной модели для решаемой задачи.

### 5. Выбор систем.

Языки описания выбора. Выбор в условиях статической неопределенности. Групповой выбор. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.

Метод парных и последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.

### 6. Методология решения проблем в системном анализе.

Методология решения неструктуризованных проблем. Методология решения слабо структуризованных проблем. Основы принятия решений при многих критериях. Принятие решений в процессе системного проектирования. Современные тенденции в области системного анализа. Решение хорошо структуризованных проблем

## **Низкоуровневые языки программирования**

Целями освоения учебной дисциплины «Низкоуровневые языки программирования» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о низкоуровневых языках программирования, в частности, ассемблере, в практической деятельности, связанной с пониманием работы программ, написанных как на этом языке, так и на языках более высокого уровня.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Ассемблер: область применения. Компилятор MASM. Регистры

Область применения программ на языке Ассемблер. Методы изучения программ. Компилятор MASM. Отладчик OllyDbg. Переполнение разрядов при арифметических операциях и работе с отрицательными числами.

Регистры общего назначения, состояния, счетчики. Работа с 8- и 16-битовыми регистрами. Особенности использования регистров.

### 2. Индексные и сегментные регистры. Регистры состояния и управления. Команды процессора. Стек.

Индексные и сегментные регистры: назначение, адресация, функции.

Регистр флагов. Прерывания.

Формат команды. Режимы адресации данных. Операнды.

Память. Стек: принцип работы, команды обработки.

### 3. Косвенная адресация памяти. Процедуры. Отображение чисел на экране. Основные команды процессоров семейства x86. Команды для работы с отрицательными числами.

Косвенная адресация памяти, примеры. Процедура: определение, применение. Процедуры Windows API. Вывод на экран строки. Ввод данных с клавиатуры.

Процедура `wsprintf`. Команды `MOV`, `NOP`, арифметические команды.

Команды инкрементирования и декрементирования. Команды для работы с отрицательными числами. Знаковое расширение. Целочисленное умножение и деление.

Логические\_команды `AND`, `OR`, `XOR`, `NOT`, их применение для создания масок.

Массивы

4. Управляющие конструкции. Организация подпрограмм. Команды ввода/вывода. Команды поразрядного сдвига.

Конструкции `IF THEN`, команды `CMP`, `TEST`, `JMP`, `Jx`. Циклы: `LOOP`.

Команды `CALL`, `RET`. Команда вычисления адреса `LEA`.

Команды ввода и вывода. Сдвиг и ротация: беззнаковые числа и числа со знаком.

Ротация через флаг переноса. Циклический сдвиг.

## **Машинные коды**

Целями освоения учебной дисциплины «Машинные коды» являются применение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о представлении информации в компьютере в виде машинных кодов, в практической деятельности, связанной с пониманием работы программ, написанных на любом языке программирования.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение в машинные коды для Win32.

Понятие опкода и операндов. Формат команд. Соотношение названий регистров и машинных чисел. Различие размера операнда и размера его адреса в памяти. Использование кодов в защите и антиотладочных приемах.

### 2. Инструменты

Работа в отладчике `debug` (DOS). Команды просмотра содержимого памяти, ее очистки. Кодовый сегмент. "Обратное" представление чисел в памяти. Перенаправление ввода-вывода. Запись символов в консольное окно и файл.

### 3. Создание исполняемых файлов Windows.

Резервирование области для динамически выделяемой памяти. Создание PE-файла как совокупности заголовка и образа исполняемой программы. Поля PE-заголовка. Секции исполняемого файла. Поле флагов секции.

### 4. Создание приложения.

Интерфейс прикладного программирования API. Стек, доступ к стеку. Флаги стиля `MessageBoxA`. Функция `ExitProcess`. Функция `WriteFile`.

### 5. Окна Windows.

Окно как системный объект. Классы окна. Функция `CreateWindowExA`. Функция `GetModuleHandleA`.

### 6. Сообщения Windows.

Функция `GetMessageA`. Функция `DispatchMessageA`. Описатель экземпляра приложения. Создание окон.

### 7. Функции окон.

Процедура окна. Построение главной функции окна по единому шаблону. Фрейм стека. Адресация относительно `EBP`.

## **Моделирование в пакете "КОМПАС 3D"**

Целью освоения учебной дисциплины «Моделирование в пакете «Компас» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения, радиоэлектроники и близких к ним.

Содержание дисциплины:

- 1) Прикладные библиотеки КОМПАС и их применение
- 2) Создание спецификации в ручном режиме
- 3) Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме
- 4) Создание пользовательской библиотеки электрических элементов
- 5) Создание электрической схемы
- 6) Знакомство с базовыми командами трехмерного моделирования
- 7) Создание 3D-модели Вилки
- 8) Создание деталей вращения, деталей на основе кинематических операций
- 9) Создание 3D-модели сборки
- 10) Создание чертежей на базе 3D-моделей

### **Моделирование в пакете "AutoCAD"**

Целью освоения дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения/

Содержание дисциплины:

Отдельных лекционных занятий не предусмотрено. Образовательная технология построена на проведении лабораторных занятий, где студенты получают основные сведения по данной дисциплине.

Раздел 1. САПР Auto CAD. 2D проектирование

Ознакомление с САПР Auto CAD. Основные сведения о программе.

Пользовательский интерфейс программы

Настройка системной среды. Настройка рабочей среды. Системы координат

Свойства примитивов. Управление экраном. Точность построения объектов.

Построение линейных объектов

Построение криволинейных объектов

Построение сложных объектов

Команды оформления чертежей

Ознакомление с приложением MechaniCS к САПР Auto CAD

Основные сведения о программе MechaniCS. Интерфейс программы.

Настройка системы

Совместная работа с программой Auto CAD

Редактирование сетей и тел

Редактирование трехмерных объектов

Создание реалистичных изображений

Раздел 2. Приложение MechaniCS

Основные сведения о программе MechaniCS.

Интерфейс программы.

Настройка системы.

Совместная работа с программой Auto CAD.

Раздел 3. САПР Auto CAD. 3D проектирование

Построение каркасных моделей

Построение поверхностей

Построение сетей. Построение тел

Редактирование сетей и тел

Редактирование трехмерных объектов

Создание реалистичных изображений

## **Проектирование в пакете "AltiumDesigner"**

Целью курса «ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПАКЕТЕ «ALTIUM DESIGNER» является обучение основным приемам и методам проектирования, разработки и создания принципиальных электрических схем.

Содержание дисциплины:

Разработка электрических принципиальных схем

Тема 1. Знакомство с интерфейсом программы

Тема 2. Создание библиотек

Тема 3. Разработка электрических принципиальных схем

Тема 4. Схемотехническое моделирование

Разработка печатных плат

Тема 1. Оформление конструктивных параметров печатной платы

Тема 2. Правила проектирования печатной платы

Тема 3. Размещение компонентов на плате, трассировка печатных проводников

Тема 4. Добавление механических деталей на печатную плату

Тема 5. Глобальное редактирование

## **Параллельное программирование**

Целями освоения учебной дисциплины «Параллельное программирование» являются освоение студентами совокупности средств, алгоритмов и технологий разработки высокопроизводительных приложений с применением многопоточности в промышленных системах.

Содержание дисциплины:

Тема 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений.

Тема 2. Моделирование и анализ параллельных алгоритмов. Показатели качества.

Тема 3. Этапы разработки параллельных методов. Средства разработки параллельных программ.

Тема 4. Интерфейс передачи сообщений MPI.

Тема 5. Технология программирования OpenMP.

Тема 6. Технология параллельного программирования CUDA.

Тема 7. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики.

## **GRID-технологии**

Целями освоения учебной дисциплины «GRID-технологии» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение и использование GRID-технологий при практической работе.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Необходимость введения GRID-технологий.

Суперкомпьютеры и их использование. Архитектуры MPP, кластерный принцип построения суперкомпьютеров. Российские суперкомпьютеры, их характеристики. Области применения суперкомпьютеров. Проблемы применения суперкомпьютеров. Предмет GRID-технологий как инфраструктура, инструментарии и приложения для надёжного и безопасного разделения ресурсов внутри динамичных и географически распределённых виртуальных организаций.

### 2. GRID-технологии

Основные идеи GRID-систем. Различные аспекты интеграции ресурсов в GRID-системах. Развитие работ по GRID-технологиям за рубежом. Инфраструктура для реализации GRID-технологий.

GEMS: интеграция баз данных. T-система: интеграция вычислительных мощностей. T-GRID: испытательный стенд для отработки использования T-системы для интеграции вычислительных мощностей в GRID-системах.

Необходимость GRID-систем в механизмах автономного и гибкого управления.

Стандарт конструирования Grid-систем – инструментарий Globus Toolkit. Архитектура Open Grid Services Architecture (OGSA): WSDL, Обнаружение, Динамическое создание службы, Управление жизненным циклом, Элементы службы данных, Уведомление, Управляемость. Виртуализация Grid-служб.

Семантика службы OGSA. Использование параллельного программирования в Grid-системах.

### 3. Перспективы развития работ.

Проблемы использования GRID-систем: создания распределенных вычислительных систем сверхвысокой пропускной способности из серийно выпускаемого оборудования, создания широкомасштабных систем мониторинга, управления, комплексного анализа и обслуживания. GRID-системы как универсальная инфраструктура для обработки данных. Классы задач, решаемые с помощью GRID-технологий: массовая обработка потоков данных большого объема, многопараметрический анализ данных, моделирование на удаленных суперкомпьютерах, реалистичная визуализация больших наборов данных, сложные бизнес-приложения с большими объемами вычислений. Анализ подобий и различий между GRID-компьютингом и технологиями распределённого компьютеринга (P2P, CORBA, кластер-компьютинг и DCE).

### 4. Эволюция архитектуры GRID-компьютинга и модели адаптации GRID.

Основная парадигма принципов распределенного компьютеринга. Принципы GRID – компьютеринга. Именованное, создание, обнаружение, мониторинг и управление временем жизни ресурсов.

Разработка стандартного набора спецификаций Web-служб для ресурсов, событий и управления компаниями Компании HP, IBM, Intel и Microsoft. Программы GRID-систем.

## **Программирование на платформе ядра Linux**

Целями освоения учебной дисциплины «Программирование на платформе ядра Linux» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на создание программ на платформе ядра Linux, в частности, Android, применение умения создавать приложения в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Основные понятия Android.

ОС Android. Разработчик и история ОС. Особенности архитектуры. Интерпретатор. Виртуальная машина. Основные компоненты приложений: Activity, View, Intents.

### 2. Android Studio и SDK.

Среда разработки Android Studio. Создание AVD. Язык программирования Java. Работа с элементами экрана. Оптимизация и реализация обработчиков событий. Обработка логов и всплывающих сообщений. Создание контекстных меню. Анимация. Браузер. Хранение данных.

## **Открытые операционные системы**

Целями освоения учебной дисциплины «Открытые операционные системы» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности,

направленной на изучение открытых операционных систем, создание программ под этими системами, применение современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Введение. UNIX-подобные операционные системы.

Термин свободные/открытые операционные системы. Операционные системы, образованные под влиянием UNIX.

Типы UNIX-подобных систем, их развитие. Генеалогическое древо.

### **Транспортная инфраструктура инфокоммуникационной системы предприятия**

Целями освоения учебной дисциплины «Транспортная инфраструктура инфокоммуникационной системы предприятия» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о принципах и методах построения и обслуживания транспортной инфраструктуры инфокоммуникационной системы предприятия, знакомство с ее основными структурами. Полученные знания и умения будут использоваться в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Технологии передачи данных физического уровня. (проводные, СКС, беспроводные).

Введение. Основные понятия информационных сетей (инфокоммуникация, конвергенция, Triple Play). Физический уровень модели OSI. Проводные линии связи. Кабельные линии связи (медные кабели, волоконно-оптические кабели), беспроводные линии связи. Характеристики линий связи, принципы кодирования сигнала. Определения основных элементов кабельных систем и принципы разделения активной и пассивной частей в информационных системах. Стандарт телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий ANSI/TIA/EIA-568B.

Протоколы семейства стандарта 802.11 Wi-Fi. Требования для служб беспроводной локальной сети. Угрозы безопасности беспроводных локальных сетей и методы их уменьшения.

2. Введение в модель OSI, канальный уровень.

Общие сведения об обмене данными между хостами. Эталонная модель OSI. Уровни модели OSI и их функции. Инкапсуляция и деинкапсуляция. Канальный уровень. Стек протоколов Ethernet, структура кадров, адресация кадров. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Управление доступом к среде. Проблема распределения доступа к каналу. Коммутируемые сети Ethernet. Коммутация на канальном уровне. Виртуальные локальные сети (стандарт IEEE 802.1Q). Коммутаторы Ethernet, Forward Data Base. Технологии L2 на примере управляемого коммутатора.

3. Сетевой и транспортный уровень. Стек TCP/IP.

Введение в сетевой уровень. Классовая IP адресация. Понятие составной сети, маршрутизация. Технологии NAT. Классы IP адресов, особые адреса. Правила назначения IP адресов. Формат IP пакета. Транспортные протоколы TCP и UDP особенности, преимущества, недостатки. TCP Windowing, Медленный старт TCP. Базовые протоколы сетевого взаимодействия прикладного уровня (DHCP, ARP, ICMP, DNS).

4. сети NGN, Quality of service, Мультимедийные приложения Voice & Video over IP, протокол SIP.

Определение NGN, основные характеристики, услуги NGN, Архитектура NGN. Знакомство с TOS/DSCP заголовка IP. Протокол канального уровня 802.1.p. Миграция приоритета с одного уровня модели OSI на другой уровень. Протоколы RTP и RTCP. Особенности IP-телефонии. Принципы пакетной передачи. Взаимодействие протоколов VoIP. Качество передачи речевой информации по IP-сети и проблемы передачи данных приложений реального времени. Задержка и меры по уменьшению ее влияния. Явление джиттера, меры уменьшения его влияния. Эхо, устройства ограничения его влияния.

Принципы кодирования речи. Требования к алгоритмам кодирования сигнала. Кодеки IP-телефонии. Принципы построения протокола SIP. Интеграция протокола SIP с IP-сетями. Адресация и архитектура сети SIP. Пример SIP-сети. Понятие QoS. Дифференцированное обслуживание разнотипного трафика - Diff-Serv. Типы угроз в сетях IP-телефонии. Методы криптографической защиты информации. Технологии аутентификации. Обеспечение безопасности IP-телефонии на базе VPN.

#### 5. Последняя миля, технологии xDSL, сети пассивной оптической коммутации PON

Технологии DSL. Различные типы технологий DSL и краткое описание их работы (ADSL, R-ADSL, ADSL lite, SHDSL, VDSL) Общее описание технологии ADSL. Пассивные оптические сети (PON/EPON/GEPON). Ethernet PON (EPON). Доступ к сети Ethernet PON (EPON). Принцип работы. Протокол управления многоточечным обменом (MPCP). Соответствие EPON архитектуре 802.

### **Транспортная инфраструктура корпоративной вычислительной сети**

Целями освоения учебной дисциплины «Транспортная инфраструктура корпоративной вычислительной сети» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о принципах и методах построения и обслуживания транспортной инфраструктуры инфокоммуникационной корпоративной системы, знакомство с ее основными структурами. Полученные знания и умения будут использоваться в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение. Сетевые технологии в корпоративных инфокоммуникационных системах.

Тенденции и особенности развития корпоративных (выделенных и технологических) сетей связи в России. Особенности и принципы построения корпоративных инфокоммуникационных систем. Классификация и сервисные возможности современных учрежденческих коммуникационных систем. Сервисные возможности абонентского оборудования КИС. Тарификационные системы современных УАТС. Управление объектами и элементами КИС.

Протоколы и стандарты. Стандартизирующие организации. Кодирование данных для высокоскоростных сервисов передачи данных. Мультиплексирование данных. Технологии мультиплексирования в современных сервисах ИС. Среды передачи для высокоскоростных сетевых технологий. Структурированные кабельные системы. Топологии сетевых систем и методы доступа в канал. Технологии пакетной коммутации и связь сегментов сетей. Технологии последней мили в сервисах связи. Спецификации физического и канального уровня модели OSI. Модель IEEE. Технология Ethernet. Особенности реализации технологий 100 Base/1000 Base/10 Gbase Ethernet. Сервис MetroEthernet. Сетевые протоколы. TCP/IP и модель Интернет. Проблема управления в сервисах связи. Архитектура протоколов управления. Принципы маршрутизации. Протоколы маршрутизации.

#### 2. Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств

Модели сетевых технологий. Реализация в программных и аппаратных средствах. Виды сетевых устройств. Их назначение и функции. Архитектура и функции специализированной операционной системы сетевого устройства. Инициализация и организация терминального доступа. Технология удаленного доступа. Управление конфигурацией интерфейсов средствами ОС. Реализация сетевых протоколов в ОС коммутаторов, маршрутизаторов, серверов и шлюзов. Системное управление в ОС сетевых устройств. Реализация протоколов маршрутизации в ОС маршрутизаторов, серверов. Технологии отказоустойчивости



сетевых устройств. Технология обеспечения безопасности сетевых устройств. Организация выделенных серверов и систем DAS/NAS/SAN.

### 3. Технологии и протоколы.

Стандарты информационной безопасности КИС. Технологии беспроводной связи на КИС. Видео и аудио конференц-связь в КИС. Принципы построения и архитектура мультимедийного контакт-центра. Диспетчерская связь.

### 4. Сервисы и услуги связи на базе КИС.

Среды передачи, структура магистральной сети, структура сети доступа на базе медных кабелей, волоконнооптических кабелей, беспроводный доступ. Группа услуг телефонии. Услуги передачи данных. Понятия услуги, службы, сервиса, приложения, платформы предоставления услуг. Виды услуг и особенности их реализации. Инфокоммуникационные услуги. Базовые положения концепции NGN. Услуги по системной интеграции операторов связи: аутсорсинг, аутстаффинг. Классификация услуг на основе системы классификаторов. Соглашение об уровне обслуживания. Структуры служб оператора связи и корпоративной инфокоммуникационной системы. Основы организации услуг и сервисов. Интеллектуальные услуги. Новые технологии.

## **Функциональное и логическое программирование**

Целями освоения учебной дисциплины «Функциональное и логическое программирование» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение и использование функционального и логического программирования, составление и отладку программ на соответствующем языке для решения задач представления и использования знаний о предметной области.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Структура программы. Утверждения

Представление знаний с помощью фактов и правил. Структура программы. Утверждения: факты, правила, вопросы. Константы и переменные.

### 2. Общая схема выполнения программы. Арифметические и операторные выражения

Сопоставление с образцом, унификация аргументов, процесс возврата (бектрекинг).

Арифметические и операторные выражения. Ввод и вывод термов. Работа с файлами.

### 3. Процессы. Предикаты.

Управление выполнением программы. Организация разветвляющихся процессов. Организация повторяющихся процессов. Встроенные предикаты fail, repeat. Организация получения всего множества решений. Преобразование базы знаний с помощью встроенных предикатов.

### 4. Рекурсия.

Понятие рекурсии. Виды рекурсий: восходящая рекурсия, нисходящая рекурсия. Управление возвратом с помощью отсечения.

### 5. Списки.

Списки, их ввод и вывод. Голова и хвост списка. Операции со списками. Представление информации с помощью списков. Сортировка списков.

### 6. Строки.

Представление строк в виде списков кодов символов. Преобразование строк. Операции со строками. Ввод и вывод строк на терминал и в файл.

### 7. Структура

Определение структуры. Обработка информации в структурах. Создание структур и работа с компонентами структур. Примеры использования языка логического программирования для решения задач искусственного интеллекта.

## **Экспертные системы**

Целями освоения учебной дисциплины «Экспертные системы» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение экспертных систем и использование этих знаний для решения формализуемых задач.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Основные понятия.

Назначение и определение экспертной системы (ЭС). Место ЭС в общей системе знаний. Знания. Открытые системы. Интерфейс пользователя. Человеческий аспект. Машинный аспект. Области применения ЭС. Классификация ЭС. Типы ЭС. Архитектура ЭС. Возможности, состав, организация и особенности функционирования ЭС. Схема построения и функционирования ЭС.

Понятия и методы системного анализа. Методы, направленные на формализацию: экспериментальные исследования, построение моделей, имитационное моделирование. Эвристические методы: формулирование проблем, выявление целей, определение критериев, генерирование альтернатив.

### 2. Состав и принципы работы инструментальной ЭС.

Поиск решения. Представление задач в пространстве состояний. Слепой и эвристический поиск. Поиск, направляемый пользователем. Абстрагирование пространства решений. Порождение и проверка. Представление задач с помощью теорем. Правила вывода. Прямой и обратный вывод, их достоинства и недостатки. Организация циклов на языке эксперта.

Язык эксперта. Организация циклов на языке эксперта. Язык пользователя. Назначение объяснений. Способы реализации объяснений. Реализация ответов на вопросы КАК и ПОЧЕМУ. Сравнение возможностей объяснений при прямом и обратном выводе. Организация объяснений при использовании факторов уверенности.

Разработка автоматизированной обучающей системы.

### 3. Способы представления знаний.

Классификация знаний. Способы представления знаний: графы, системы продукций, фреймы, предикаты, семантические сети, ситуации. Основные стадии и способы приобретения знаний.

Языки абстрактного и реального экспертов. Уровни иерархии виртуальных машин.

Процедурная реализация знаний абстрактного эксперта и декларативная реализация знаний реального эксперта. Компиляция знаний.

Обзор существующих языков представления знаний. Проблема автоматизации приобретения знаний. Графические и текстовые редакторы знаний.

Использование нескольких форм представления знаний в одной системе. Пример использования ЭС для объяснения работы графического анализатора.

Обучение экспертных систем. Назначение обучения. Способы обучения.

Проблема большого числа правил и способы ее решения.

### 4. Нечеткие множества и нечеткие меры.

Теория Демпстера-Шаффера и факторы уверенности.

Нечеткие множества. Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткая логика. Функция принадлежности. Построение функции принадлежности. Метод попарных сравнений. Лингвистические переменные. Нечеткие ситуации. Нечеткое включение, равенство и общность ситуаций. Исчисление нечетких величин.

Нечеткие меры. Меры возможности и необходимости. Распределение возможностей.

Теорема о связи нечетких мер. Соотношение между нечеткими мерами. Вероятностная интерпретация нечетких мер. Многоцелевая оценка.

Меры порождающей нечеткости: энтропия и  $\mu$ -нечеткость. Информационные расстояния для вероятностных и возможностных систем.

#### 5. Способы приобретения знаний.

Автоматизация решения системных задач. Иерархия эпистемологических уровней систем. Исходные системы. Методологические отличия (шкалы). Элементы исходной системы. Системы данных. Системы с поведением. Понятие маски. Поиск подходящих систем с поведением. Порождающие функции. Исследование и проектирование систем.

Структурированные системы. Задача идентификации и ее подзадачи: идентификация обобщенной системы с поведением по заданной структурированной системе; задача выбора из реконструктивного семейства одной обобщенной системы как гипотезы о реальной обобщенной системе.

Задача реконструкции. Общая схема процесса решения задачи реконструкции. Вычислительные эксперименты. Пример универсального решателя системных задач для приобретения знаний об алгоритмах аналого-цифрового преобразования (АЦП)..

#### 6. Нечеткий логический вывод.

Машина вывода Криса Нейлора.

Использование нечетких множеств при логическом выводе. Нечеткие прямой и обратный выводы. Моделирование с помощью нечетких систем.

Нечеткий вывод ситуационного типа.

Нечеткие ситуационные сети. Нечеткие управляющие решения. Формирование нечеткой ситуационной сети. Постановка целевых ситуаций. Построение стратегий управления.

Вероятностный анализ АЦП.

#### 7. Перспективы развития экспертных систем.

Перспективы развития экспертных систем и других методов искусственного интеллекта.

### **Центры обработки данных**

Целями освоения учебной дисциплины «Центры обработки данных» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о проектировании и поддержке центров обработки данных современных предприятий и корпораций. Полученные знания и умения будут использоваться в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

#### 1. Введение. Классификация центров обработки данных (ЦОД).

Основные определения. Основные задачи ЦОД. Формирующие факторы. Отраслевые стандарты: ANSI/TIA-942, BS EN 50173-5, "Правила устройства электроустановок (ПУЭ)". Признаки классификации: по уровням надежности, резервированию, по конструктивному исполнению, по особенностям архитектуры.

#### 2. Компоненты ЦОД.

Компоненты ЦОД: технические (серверный комплекс, система хранения данных и резервного копирования, сетевая инфраструктура, инженерная система эксплуатации система безопасности), программные (операционные системы серверов, программное обеспечение баз данных, операционные системы рабочих станций, средства резервного копирования).

Назначение и структура ЦОД, ИТ-инфраструктура. Переход на 4 и 5-уровневые структуры с введением блейд-серверов.

### 3. Создание ЦОД

Основные этапы: планирование, конструирование, реализация, эксплуатация, модернизация. Проектирование: помещения, области разводки (основная, горизонтальная, зонавая, разводка оборудования). Базовая топология ЦОД. Кабельная инфраструктура. Учет местоположения, питания, системы ОВК и водоснабжения, безопасности, телекоммуникаций, противопожарной части, инфраструктуры, внутренней части.

### 4. Уровни ЦОД

Инженерный уровень. Требования к подсистемам энергоснабжения, обеспечения климата, охлаждения и кондиционирования и другим инженерным подсистемам.

Сетевой уровень. Использование типов сетей LAN, SAN, Infiniband. Стандарт IEEE 802.1 и его основные опции.

Серверный уровень. Серверы начального уровня. Средние и старшие линейки серверов, Системное ПО виртуализации: HP Virtual Server Environment (VSE), PowerVM™, платформы VMware, Citrix Xen, Microsoft Hyper-V, Parallels Virtuozzo Containers, Red Hat KVM.

Уровень хранения данных. Виртуализация хранения данных. Технология виртуализации Thin Provisioning. Технологии балансировки нагрузки.

### 5. Архитектура охлаждения

Типы архитектур систем охлаждения: охлаждение на уровне стойки, на уровне ряда и на уровне зала. Актуальность применяемой архитектуры для построенных ЦОД.

### 6. Типовые корпоративные приложения. Примеры коммерческих дата-центров

Типовые корпоративные приложения ЦОД: интегрированная система управления предприятием, отраслевые системы, ПО для конструкторско-технологических задач, системы управления проектами и системы электронного архива, ПО для обеспечения сервисов файлов, печати, службы каталогов и других прикладных задач.

Реализация, особенности ЦОД для Stack Data Network, IBS DataFort, ACT, Inc, affordable Internet services online (AISO), Bahnhof, IBM, YAHOO!, NetApp, Intel, Green house data.

### 7. ЦОД как основной инструмент преодоления рисков внедрения ИТ

Финансовые потери от простоя ИТ-сервисов. Пути преодоления рисков.

## **Построение центров обработки данных**

Целями освоения учебной дисциплины «Построение центров обработки данных» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о создании центров обработки данных современных предприятий и организаций. Полученные знания и умения будут использоваться в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Построение центров обработки данных предприятия (ЦОД) – основа ИТ-системы.

Концепция построения инженерных систем ЦОД: структурированная кабельная система, система мониторинга, системы безопасности, система контроля и управления доступом, система видеонаблюдения, система электроснабжения, климатическая система ЦОД, концепция построения инженерных систем ЦОД.

### 2. Проектирование ЦОД.

Классическое проектирование. Структурное проектирование. Функциональная иерархия.

### 3. Методика проектирования ЦОД.

Этапы проектирования: планирование, конструирование, реализация, эксплуатация, модернизация. Методика проектирования в стадиях «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация».

#### 4. Компоненты базовой архитектуры ЦОД.

Инженерный уровень. Требования к подсистеме энергоснабжения ЦОД. Требования к подсистеме обеспечения климата. Дополнительные требования к инженерным подсистемам ЦОД. Требования к системе охлаждения и кондиционирования.

Сетевой уровень. Стандарт IEEE 802.1. Опция PFC. Опция ETS. Опция DCB CXP.

Серверный уровень. Симметричная многопроцессорная архитектура (SMP). Системное ПО виртуализации. RISC-сервера и серверы стандартной архитектуры. Функциональность PowerVM. Виртуализация на базе серверов стандартной архитектуры. Типы виртуализации стандартных серверов: гипервизорная виртуализация, пара-виртуализация, ОС-виртуализация.

Уровень хранения данных. Виртуализация систем хранения данных (СХД).

#### 5. Поддержание уровней доступности данных и приложений в ЦОД.

Стандарт ANSI/TIA 942. Показатели RTO/RPO. Технологии доступности ЦОД: CDP-решения, решения по дедупликации данных, решения EMC, Symantec, решения по репликации данных, решения, автоматизирующие процесс восстановления данных/приложений, решения мониторинга и контроля поддержания доступности.

#### 6. Системы управления и мониторинга ЦОД.

Классы ПО автоматизации управления при эксплуатации: служб эксплуатации ИТ, управления компонентами ИТ-инфраструктуры, управления бизнес-сервисами. Автоматизация основных процессов управления: конфигурациями, инцидентами, проблемами, изменениями, уровнем обслуживания. Требования к персоналу ЦОД.

#### 7. Компоненты ЦОД.

Компоненты ЦОД: технические (серверный комплекс, система хранения данных и резервного копирования, сетевая инфраструктура, инженерная система эксплуатации система безопасности), программные (операционные системы серверов, программное обеспечение баз данных, операционные системы рабочих станций, средства резервного копирования).

#### 8. Построение ЦОД в соответствии с характеристиками системы хранения данных.

Современные методы создания систем хранения данных. Характеристики системы хранения данных (СХД): IBM, NetApp, HP, EMC, Hitachi Data Systems, Dell, Dot Hill, Infortrend, NETGEAR.

### **Защита интеллектуальной собственности**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний при самостоятельной разработке новых технических решений и оформлении соответствующей документации в своей профессиональной деятельности. Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» дает представление о современном уровне защиты результатов интеллектуальной деятельности в российском законодательстве и в международных патентных системах, о правовой охране объектов авторского и смежных прав, об организации изобретательской, рационализаторской и патентно-лицензионной работы на предприятии; способствует пропаганде изобретательства и организации творческого процесса на современном предприятии.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1.

Тема 1.1. Понятие интеллектуальной собственности и система её правовой охраны в России.

Тема 1.2. Результаты интеллектуальной деятельности (РИД). Объекты интеллектуальной промышленной собственности.

Тема 1.3. Авторское право. Права, смежные с авторскими. Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий  
Раздел 2.

Тема 2.1. Международная и региональные патентные системы.

Тема 2.2. Договоры, применяемые в сфере интеллектуальной собственности.  
Воздействие на ход социально-экономического прогресса

Тема 2.3. Методы активизации творческого мышления студентов при решении технических задач.

### **Патентоведение**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка студентов к применению полученных знаний в профессиональной деятельности. Дисциплина «Патентоведение» дает представление о применении патентного права, позволяющего самостоятельно решать инженерные задачи в условиях непрерывного технического прогресса и совершенствования производственного оборудования с помощью разработок и внедрения новых производственных процессов, технических средств и технологических процессов. Отсюда вытекают основные цели и задачи дисциплины.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1.

Тема 1.1. Понятие интеллектуальной собственности

Тема 1.2. Патентное право

Раздел 2.

Тема 2.1. Оформление патентных прав

Тема 2.2. Защита патентных прав

### **Моделирование бизнес-процессов**

**Целью** изучения данной дисциплины является освоение теоретических основ моделирования бизнес-процессов, знакомство с методами анализа бизнес-процессов, а также получение знаний в области управления бизнес-процессами.

**Содержание дисциплины:**

Предпосылки формирования новых подходов к организации деятельности предприятия. Понятие бизнес-процесса. Процессный подход и процессно-ориентированная организация. Теоретические основы управления бизнес-процессами. Основные подходы и стандарты к моделированию бизнес-процессов. Методологии моделирования бизнес-процессов. Программные средства моделирования бизнес-процессов. Методики описания различных предметных областей деятельности организации. Методы анализа бизнес-процессов. Контроллинг и мониторинг процессов.

### **Управление качеством**

**Целью** освоения учебной дисциплины является формирование способностей эффективного управления качеством на производстве.

**Содержание дисциплины:**

Понятие и сущность качества. Понятие и принципы управления качеством. Основные методы управления качеством и сферы их приложения. Система менеджмента качества, основанная на стандартах ISO серии 9000. Система менеджмента качества, основанная на принципах всеобщего управления качеством. Наука квалиметрия. Персонал и обеспечение системного управления качеством. Стандартизация и метрология в управлении качеством. Подтверждение соответствия продукции и сертификационное обеспечение системы менеджмента качества.

## **Программирование на языке DELPHI**

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование на языке DELPHI» являются освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение языка DELPHI и создание программ на этом языке.

Содержание дисциплины:

### 1. Введение. Основы работы с Delphi.

Различные версии Delphi. Обзор Integrated development environment (IDE). Редактор. Конструктор форм. Палитра компонентов. Управление проектами. Управление файлами.

### 2. Классы базовой библиотеки.

RTL-пакет. Класс TPersistent. Класс TComponent. События. Списки и контейнеры классов. Поточная система. Сравнение модулей.

### 3. Визуальные элементы управления.

Двойная поддержка библиотек. Выбор визуальной библиотеки. Конвертирование существующей библиотеки. Элементы управления. Свойства положения и размера. Шрифты, цвета. Дополнительные и внешние средства.

### 4. Характеристики и свойства языка.

Базовые характеристики языка. Классы и объекты. Инкапсуляция. Конструкторы. Модель объектных ссылок. Наследование существующих типов. Связывание и полиморфизм.

## **Программирование на языке PASCAL**

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование на языке Паскаль» является изучение методов программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию как языков, так и методов программирования.

### Раздел 1.

Введение в Паскаль. Структура программы на языке Паскаль. Рекомендации по стилю записи программы, использование комментариев. Алфавит языка. Типы данных: целый и вещественный, логический и символьный. Константы. Переменные. Типы данных: целый и вещественный, логический и символьный. Константы. Переменные. Линейные алгоритмы. Арифметические выражения. Стандартные функции. Правила записи арифметических выражений. Операции. Операнды. Следование. Организация ветвлений в программах. Условный оператор. Оператор безусловного перехода. Оператор выбора case. Программирование циклических алгоритмов, виды циклов. Операторы организации циклов. Вложенные циклы.

### Раздел 2.

Подпрограммы. Функции. Рекурсии. Процедуры и функции пользователя. Массивы. Одномерные массивы: описание и задание элементов, действия над ними. Поиск, замена в одномерном массиве. Сортировка массива. Способы сортировки. Понятие двумерного массива. Действия над элементами массива. Обработка элементов двумерных массивов.

## **Учебная практика**

Целями учебной практики являются формирование компетенций студентов, указанных в Образовательном стандарте ВО НИЯУ МИФИ и Кредитно-модульной системе; закрепление и расширение навыков использования возможностей пакетов прикладных программ, ориентированных на подготовку бакалавров по данному направлению; применение сформированных навыков в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Содержание практики:

1. Создание и работа с базой данных MS Access.
2. Инженерные расчеты и программирование в пакете MathCAD.
3. Инженерные расчеты и программирование в VBA: текстовые и графические макросы, основные структуры программ, интерактивные формы, пользовательский интерфейс.
4. Программирование в MS Access.
5. Определение остаточного ресурса компонентов компьютера.

### **Производственная практика**

Цель производственной практики - формирование и развитие у студентов профессионального мастерства на основе изучения опыта работы конкретных отделов предприятий, привитие навыков самостоятельной работы в условиях реально функционирующего производства. Производственная практика связана с трудовой функцией «Проектирование программного обеспечения» Профессионального стандарта «Программист»

Содержание практики:

1. Изучение системы организации отдела и используемого программного обеспечения.
2. Ознакомление с необходимой документацией, актуализирующей поставленное индивидуальное задание
3. Ознакомление с предыдущими версиями разрабатываемой программы/базы данных.
4. Выполнение индивидуального задания.
5. Подготовка к защите практики, включающая демонстрацию программы/модулей, создание отчетов и презентаций.

### **Преддипломная практика**

Цель преддипломной практики - формирование и развитие у студентов профессионального мастерства на основе изучения опыта работы конкретных отделов предприятий, привитие навыков самостоятельной работы в условиях реально функционирующего производства. Производственная практика связана с трудовой функцией «Проектирование программного обеспечения» Профессионального стандарта «Программист»

Содержание практики:

1. Изучение системы организации отдела и используемого программного обеспечения.
2. Ознакомление с необходимой документацией, актуализирующей поставленное индивидуальное задание
3. Ознакомление с предыдущими версиями разрабатываемой программы/базы данных.
4. Выполнение индивидуального задания.
5. Подготовка к защите практики, включающая демонстрацию программы/модулей, создание отчетов и презентаций.
6. Подготовка разработанного программного обеспечения к защите.

### **Государственная итоговая аттестация**

Целями защиты бакалаврской выпускной квалификационной работы являются:

1. установление уровня подготовки выпускников к выполнению профессиональных задач;



2. установление уровня соответствия подготовки выпускников требованиям Образовательного стандарта ВО НИЯУ МИФИ;
3. комплексное формирование, закрепление и проверка уровня освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов.

Содержание государственной итоговой аттестации:

1. Оформление задания на ВКР
2. Написание основных разделов ВКР
3. Оформление ВКР в электронном виде и представление ее руководителю и на выпускающую кафедру
4. Проверка на объем заимствования (антиплагиат)
5. Нормоконтроль
6. Предварительная защита
7. Рецензирование ВКР
8. Подготовка доклада к защите ВКР и оформление презентации, иллюстративных раздаточных материалов
9. Защита ВКР перед Государственной аттестационной комиссией