

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

**образовательной программы высшего образования.**

**Направление подготовки «09.03.04 Программная инженерия»,  
направленность / профиль образовательной программы  
«Разработка программного обеспечения инфокоммуникационных сетей и  
систем»**

# 1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

## Б1.Б.01 История

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История» является:  
формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях исторического процесса, определение места российской цивилизации в мировом историческом процессе с учетом стремления к объективности в его освещении; формирование гражданской позиции.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История» Б1.Б.01 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «История» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в историю.

1.1. Теория и методология исторической науки. История как наука: предмет, цели, задачи изучения. Сущность, формы и функции исторического знания. Исторический источник: понятие и классификация. Виды источников. Методология истории. Историография истории. 1.2. История России как неотъемлемая часть всемирной истории. Великое переселение народов. Восточные славяне в древности: теории этногенеза славян; историко-географические аспекты формирования восточных славян. Общественно-политический строй, экономика и верования восточных славян.

#### Раздел 2. Русские земли и средневековый мир (V-XV вв.).

1. Средневековье как этап всемирной истории. Периодизация и региональная специфика средневековья. 2.2. От Древней Руси к Московскому государству (IX- XV вв.). Древнерусское государство. Социокультурное значение принятия византийского формата христианства. Киевская Русь во второй половине XI - начале XII вв. Раздробленность русских земель и ее последствия. Формирование и особенности государственных

образований на территории Древней Руси. Иноземные нашествия в XIII в. Русь и Орда. Русь и Запад. Объединительные процессы в русских землях (XIV- середина XV вв.). Возвышение Москвы. Образование Московского государства (вторая половина XV-начало XVI вв.). Внутренняя и внешняя политика Ивана III и его преемников. Освобождение от ордынской зависимости. Борьба с Великим княжеством Литовским за «наследство» Киевской Руси. Культура Руси-России.

### Раздел 3. Россия и мир в XVI-XVIII вв.

3.1. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как особая фаза всемирно-исторического процесса. Начало разложения феодализма и складывания капиталистических отношений. Религиозный фактор в политических процессах. Абсолютизм. Начало правления Ивана IV. Реформы Избранной Рады. Опричнина. Внешняя политика Ивана Грозного. «Смутное время». Правление первых Романовых. Россия в XVII в.: на пути к абсолютизму. Бунташный век. Внешняя политика России (1613-1689). Культура России (XVI-XVII вв.). 3.2. Россия и мир в XVIII вв. Великая французская революция. Образование США. Предпосылки, цели, характер осуществления реформ Петра I. Формирование сословной системы организации общества. Основные направления внешней политики России первой четверти XVIII в. Обретение Россией статуса империи. Эпоха дворцовых переворотов. Правление Екатерины II: внешняя и внутренняя политика. Россия на рубеже XVIII - XIX вв. Правление Павла I. Культура России (XVIII в.).

### Раздел 4. Россия и мир в XIX- начале XX вв.

4.1. Становление индустриального общества. Промышленный переворот в странах Запада и его последствия. Образование колониальных империй. Россия в первой половине XIX в.: внешняя и внутренняя политика России (Александр I, Николай I). Российская империя во второй половине XIX - начале XX вв. Политика Александра II и Александра III. Внешняя политика России во второй половине XIX в. Общественные движения в России (XIX в.): декабристы, консерваторы, либералы, революционеры. Модернизация России на рубеже веков. С. Ю. Витте. 4.2. Кризис раннего индустриального общества и его последствия. Борьба за передел мира. Политическая система России в начале XX в. и ее развитие. Внешняя политика России в конце XIX - начале XX вв. Революция 1905-1907 гг.: причины, события, итоги. П.А.Столыпин. Первая мировая война как проявление кризиса цивилизации XX в. Россия в условиях первой мировой войны и нарастания общенационального кризиса. Культура России XIX- начала XX вв.

### Раздел 5. Россия и мир в XX - начале XXI вв.

5.1. Великая российская революция: 1917-1922. Февраль 1917 г. и его итоги. Октябрь 1917 г. Россия в годы Гражданской войны и интервенции. Образование СССР. 5.2. Советская модернизация: основные этапы и направления. Внешняя политика (1920-е-1940-е гг.). Новая экономическая политика (нэп). Советская политическая система и ее особенности. Советская внешняя политика в межвоенное десятилетие. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войнах. Антигитлеровская коалиция. Итоги войны. 5.3. Россия и мир во второй половине XX в. «Холодная война». СССР в послевоенный период (1945-1985). «Перестройка». Внешняя политика. Нарастание центробежных сил и распад СССР. 5.4. Постсоветская Россия и мир (конец XX- начало XXI вв.). Крушение биполярного мира и его последствия. Российская Федерация: 1991-1999. Российская Федерация на современном этапе. Культура современной России.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.02 Линейная алгебра и геометрия**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» является: обучение умению формулировать и решать алгебраические и геометрические в рамках задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно дополнять свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Линейная алгебра и геометрия» Б1.Б.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Комплексные числа

Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Модуль и аргумент. Особенности применения тригонометрической и показательной форм комплексного числа. Основная теорема алгебры. Извлечение корня из комплексного числа. Обзор элементарных функций комплексного переменного.

#### Раздел 2. Алгебра матриц

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Собственные числа

#### Раздел 3. Определители

Методы вычисления определителей, их свойства. Минор.

#### Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Решение систем методом Гаусса. Теоремы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Особенности решения однородных систем

Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Линейные геометрические объекты и работа с ними. Кривые и поверхности второго порядка. Использование квадратичных форм.

Раздел 6. Линейное пространство произвольной размерности. Линейные операторы

Понятие линейного пространства произвольной размерности. Линейный оператор и его свойства.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.03 Информатика**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информатика» является: подготовка будущих специалистов по направлению специальности, владеющих теоретическими знаниями, практическими навыками применения перспективных методов, современных средств информационных технологий и умением использовать эти знания для успешного овладения последующих специальных дисциплин учебного плана; развитие творческих способностей студентов и умения решения задач различного направления.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информатика» Б1.Б.03 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Информатика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1)

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение.

Информатика, основные определения и термины, роль и значение в развитии современного общества. Тенденции и перспективы развития информатики. Классификация и области применения.

##### Раздел 2. Информация

Понятие об информации. Виды и классификация информации. Требования к информации. Методы и средства создания, приема, обработки, передачи, записи и хранения информации.

##### Раздел 3. Вычислительная техника и программное обеспечение

Классификация технических средств. Этапы и тенденции современного развития. Электронные вычислительные машины (ЭВМ), конфигурация. Периферийное оборудование. Аппаратное, программное, информационное и математическое обеспечение компьютерных систем. Методы обработки информации в компьютерных системах.

##### Раздел 4. Основы программирования

Основы алгоритмизации. Основные определения и термины. Языки программирования. Классификация методов алгоритмизации. Сравнительные характеристики.

##### Раздел 5. Информационные системы

Информационная система, основные определения и термины. Классификация информационных систем. Структура и состав информационной системы. Проектирование информационной системы. Базы данных. Компьютерные сети. Интернет. Угрозы и средства безопасности. Архивация данных

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### **Б1.Б.04 Программирование**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Программирование» является: обучение студентов основам программирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Программирование» Б1.Б.04 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Программирование» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1)
- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3)
- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение

Краткая историческая справка. Цели, задачи и структура дисциплины. Знакомство со средами программирования NetBeans и CodeBlocs

##### Раздел 2. Основы структурного программирования

Этапы разработки программ. Классификация языков программирования. Характеристики программ. Алгоритм и его свойства. Типы вычислительных процессов. Графические средства представления алгоритма. Схема алгоритма. Символы схем алгоритмов. Понятие о структурном программировании. Принцип пошаговой детализации. Базовые управляющие структуры. Сквозной тестовый контроль.

##### Раздел 3. Язык Си. Начальные сведения.0

Краткая историческая справка. Общая характеристика языков Си. Структура программы, написанной на языке Си. Директивы препроцессора. Понятие о функции. Примеры простейших программ, написанных на языке Си. Простейшие средства ввода-вывода.

##### Раздел 4. Система типов в языке Си

Понятие о типе. Сильно типизированные и слабо типизированные языки программирования. Классификация типов в языке Си. Встроенные типы и производные типы.

##### Раздел 5. Операторы, инструкции и выражения

Константы и переменные. Понятие об объекте. Оператор и выражение. Классификация операторов. Приоритет и ассоциативность операторов. Порядок вычисления выражений.

##### Раздел 6. Организация ввода-вывода в Си

Организация ввода-вывода в программах, написанных на языке Си.

##### Раздел 7. Управляющие инструкции языка Си

Организация разветвлений в языке Си. Инструкция if else. Инструкция switch. Организация циклов в языке Си. Инструкция цикла for. Использование инструкции for для организации арифметических циклов в языке Си. Инструкции while и do while и программирование итерационных циклов. Инструкции break и continue. Цикл с выходом.

Организация меню. Вложенные циклы.

#### Раздел 8. Функции

Структура функции. Заголовок функции. Прототип функции. Тело функции. Понятие о блоке. Способы передачи параметров в языке Си. Локальные и глобальные переменные. Область видимости переменной. Автоматические и статические переменные. Порядок выполнения функции. Модули в языке Си.

#### Раздел 9. Одномерные массивы

Объявление, ввод, обработка и вывод одномерных массивов в языке Си.

#### Раздел 10. Указатели в языке Си

Объявление указателя в языке Си. Типизированные и нетипизированные указатели. Операции с указателями. Связь между указателями и массивами.

#### Раздел 11. Двумерные массивы

Объявление, ввод, обработка и вывод двумерных массивов в языке Си.

#### Раздел 12. Работа с динамической памятью

Организация и использование динамической памяти. Одномерные и двумерные динамические массивы.

#### Раздел 13. Строки в языке Си

Организация строк в языке Си. Операции со строками. Библиотечные функции, предназначенные для обработки строк. Ввод - вывод строк.

#### Раздел 14. Структуры в языке Си

Объявление структур в языке Си. Операции со структурами. Использование указателей и передаче структур в качестве параметров в функциях. Массивы структур.

#### Раздел 15. Файлы в языке Си

Организация работы с файлами в Си. Создание и открытие потока. Поточный ввод - вывод. Определение достижения конца файла. Закрытие потока.

#### Раздел 16. Текстовые и двоичные файлы в Си

Обработка текстовых и двоичных файлов. Форматированный ввод - вывод. Прямой доступ к файлу. Позиционирование.

#### Раздел 17. Модули в языке Си

Мнозначность понятия модуля. Модуль как компонент декомпозиции. Интерфейс и реализация модуля. Инкапсуляция реализации. Характеристики модуля. Сцепление и связность модуля. Модуль как объединение данных и обрабатывающих их подпрограмм. Модульное программирование в языке Си. Интерфейсный (заголовочный) и файл реализации языка Си.

#### Раздел 18. Классы памяти

Характеристики объектов и функций, определяемые классом памяти. Область видимости, время жизни и связность. Ключевые слова, определяющие класс памяти. Существующие разновидности классов памяти.

#### Раздел 19. Понятие об абстрактном типе данных

Абстрактный тип данных {АТД} как математическая модель. АТД как Объединение интерфейса и реализации при условии инкапсуляции реализации.

#### Раздел 20. Рекурсия

Рекурсивные определения и алгоритмы. Понятие стека вызовов функций. Дерево вызовов рекурсивной функции. Глубина стека вызовов. Хвостовая рекурсия.. Примеры рекурсивных функций.

#### Раздел 21. Указатели на функцию

Понятие об указателе на функцию. Выражение указатель на функцию и переменная указатель на функции. Формат определения на функцию. Допустимые операции с переменными указателями на функцию. Применение указателей на функцию в качестве



параметров функций. Понятие о функции обратного вызова.

#### Раздел 22. Дополнительные сведения по указателям

Типичные ошибки при работе с указателями. Итератор как итератор. Идиома \*r++.

#### Раздел 23. Язык C++ как улучшенный язык Си

Повышение типизации в языке C++ по сравнению с языком Си. Старый и новый стиль организации функций. Необходимость использования прототипа. Ссылки в языке C++ как альтернатива использованию указателей. Перегрузка функций. Повышение типизации при работе с указателями.

#### Раздел 24. Курсовая работа

Анализ сигнала на выходе электрической цепи

---

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

### **Б1.Б.05 Математика**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Математика» является:  
формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математика» Б1.Б.05 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.

### Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.

### Раздел 3. Функции многих переменных.

Частные производные. Особенности исследования функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор.

### Раздел 4. Кратные интегралы.

Двойной интеграл, понятие и приложения. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Понятие о тройном интеграле.

### Раздел 5. Криволинейные интегралы.

Криволинейные интегралы первого и второго типов. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов непосредственно и с использованием формул Остроградского – Гаусса и Стокса.

### Раздел 6. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Постановка задачи Коши, существование и единственность решений. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Основные положения теории линейных дифференциальных уравнений.

### Раздел 7. Теория рядов.

Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. Понятие ортонормированной системы функций. Ряды Фурье.

### Раздел 8. Интегральные преобразования.

Преобразование Фурье, свойства прямого и обратного преобразований. Оператор Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операторным методом.

### Раздел 9. Элементы теории поля.

Векторное поле. Его характеристики. Понятие потока векторного поля.

---

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.06 Иностранный язык**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является: повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.Б.06 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Учебно-познавательная сфера общения

Высшее образование в России и за рубежом. Студенческая жизнь в России и за рубежом. История и традиции моего вуза.

#### Раздел 2. Социально-культурная сфера общения

Язык как средство межкультурного общения. Мир природы. Охрана окружающей среды. Плюсы и минусы глобализации. Проблемы глобального языка и культуры.

#### Раздел 3. Профессиональная сфера общения

Информационные технологии.

#### Раздел 4. Профессиональная сфера общения (продолжение)

Научно-технический прогресс и его достижения в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи. Плюсы и минусы всеобщей информатизации общества.

### Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

### ***Б1.Б.07 Алгоритмические основы программной инженерии***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Алгоритмические основы программной инженерии» является:

изучение основных понятий и методов теории алгоритмов, используемых в информатике и вычислительной технике; приобретение умений использования их для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов; получение представление о направлениях развития данной дисциплины и перспективах ее использования в информатике и вычислительной технике.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Алгоритмические основы программной инженерии» Б1.В.07 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Алгоритмические основы программной инженерии» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика»; «Программирование».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в программную инженерию.

Общее введение в программную инженерию. Разработке программного обеспечения на основе инженерных принципов. История развития средств вычислительной техники.

Исторические аспекты теории алгоритмов.

## Раздел 2. Программное обеспечение ЭВМ и автоматизированных систем управления (ПО)

Введение основных понятий – программа, программное обеспечение, программные средства, программный комплекс. Инженерный подход к конструированию ПО. Классификация ПО по назначению. Системное ПО - классификация, использование. Операционные системы (ОС) – их основные функции, примеры. Прикладное ПО - классификация, основные функции, примеры. Инструментальное ПО. Классификация языков программирования. Примеры. Этапы подготовки исполняемого кода. Назначение транслятора, компоновщика, отладчика. Интегрированные среды разработки программ, их состав. Автоматическая генерация кода программы. CASE-средства. Использование языка UML для генерации кода.

## Раздел 3. Основы теории алгоритмов

Алгоритм. Виды алгоритмов и формы их представления. Основные характеристики и свойства алгоритмов. Главные объекты исследования – информация и алгоритмы ее обработки. Определение алгоритма по Колмогорову и Маркову. История вопроса. Применение алгоритма Евклида о нахождении наибольшего общего делителя двух чисел и великой теоремы Ферма в современных алгоритмах. Постановка основных проблем, стоящих перед теоретической информатикой с точки зрения компьютерных наук: 1. Алгоритмически неразрешимые задачи. Теорема Геделя о неполноте. Примеры алгоритмически неразрешимых задач. Проблема останова машины Тьюринга. Вычисление совершенных чисел. Десятая проблема Гильберта. Проблема соответствия Поста над алфавитом. 2. Использование теории вычислимости для определения алгоритмически неразрешимых проблем. 3. Использование теории сложности для определения сложностного класса алгоритмически разрешимой задачи. 4. Особенности задач, занимающихся случайными процессами

## Раздел 4. Различные математические формализмы, положенные в основу вычислительных процессов, используемых в программировании.

Рассматриваются основные парадигмы программирования. Проводится их сравнительный анализ. Даются методы оценки каждой вычислительной модели.

## Раздел 5. Современные алгоритмы и теория связи.

Особенности работы с компьютерными сетями. Распределенные вычисления. Технологии разработки программного обеспечения и оптимизация алгоритмов. Примеры современных алгоритмических идей и их связь с теорией простых чисел. Примеры. Криптосистема RSA. Использование в ней малой теоремы Ферма и алгоритма Евклида. Вероятностный тест Миллера-Рабина для криптографических алгоритмов. Алгоритм Рабина-Карпа. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы. Новые технологии – новые проблемы в области разработки и оптимизации алгоритмов.

## Раздел 6. Множества.

Определение. Теоретико-множественные операции и их свойства. Примеры и упражнения. Элементы комбинаторики в приложении к множествам. Примеры и упражнения.

## Раздел 7. Формальные теории. Формальные системы и формальные языки

Общая схема построения формальной системы. Язык системы. Аксиомы системы. Правила вывода. Формальный язык информатики и способы представления объектов, задач, целей. Алфавиты, слова, языки. Определения. Примеры алфавитов, используемых в программировании на компьютере. Упражнения. Алгоритмические проблемы. Проблема принадлежности. Проблема выполнимости. Оптимизационная проблема. Примеры. Упражнения. Сложность по Колмогорову. Ее применение для измерения объема информации и уровня случайности слова. Примеры. Упражнения.

Раздел 8. Конечные автоматы как модель простых вычислений.

Использование конечных автоматов для распознавания языков.

Раздел 9. Машины Тьюринга

Структура машины Тьюринга. Такт работы машины Тьюринга. Пример выполнения программы. Упражнения

Раздел 10. Теория вычислимости

Метод диагонализации. Метод сводимости. Их использование

Раздел 11. Теория сложности

Классы сложности P, NPC и NP. Их сравнительный анализ. Их связь с ресурсами компьютера. Сложность по времени. Сложность по памяти. Основная вычислительная модель абстрактной теории сложности - многоленточная машина Тьюринга.

Раздел 12. Компьютерные сети. Вопросы сетевой компьютерной безопасности

Основные понятия безопасности. Системный подход к обеспечению безопасности. Базовые технологии безопасности. Алгоритмы шифрования. Защита информации.

---

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

### **Б1.Б.08 Философия**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:  
формирование у студентов целостной картины исторических форм мышления в рамках предусмотренных программой интеллектуальных традиций.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Философия» Б1.Б.08 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Философия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

---

## Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Предмет философии, её место в мировоззрении. Истоки европейской философии  
Место философского мышления среди других типов мышления (научного, религиозного); предмет философии, отличие от других дисциплин. Истоки европейской философии: античная философия, раннегреческая мысль (досократики)

Раздел 2. Древнегреческая философия

Феномен Сократа. Онтология и космология Платона и Аристотеля. Эллинистические школы (стоики, эпикурейцы, скептики, неоплатоники)

Раздел 3. Средневековая философия: патристика, схоластика

Западная и восточная патристика III-VIII вв. (отдельные представители, в т. ч.: Каппадокийцы, Августин Аврелий, корпус Ареопагитик). Общий обзор ранней схоластики (IX-XI вв.), высокая схоластика XIII в.: Фома Аквинский, Бонавентура. Номинализм (У. Оккам) и реализм

Раздел 4. Философия эпохи Возрождения

Общая характеристика эпохи Возрождения, гуманизм, переход от средневекового теоцентризма к ренессансному антропоцентризму (Пико делла Мирандола); натурфилософия (Николай Кузанский, Н. Коперник, Дж. Бруно)

Раздел 5. Философия Нового времени

Наука Нового времени (Галилей, Декарт), эмпиризм (Ф. Бэкон, Т. Гоббс), рационализм (Лейбниц, Спиноза)

Раздел 6. Философия эпохи Просвещения

Французское Просвещение: Вольтер, Руссо, Монтескье; английское Просвещение: Дж. Локк. Скептицизм Д. Юма

Раздел 7. Немецкая классическая философия

Критическая философия И. Канта; идеализм И. Фихте; философия Ф. Шеллинга; диалектика Г. Гегеля

Раздел 8. Философия XIX в.

Антропологизм Л. Фейербаха, философия К. Маркса и Ф. Энгельса; позитивизм (О. Конт, Э. Мах); иррационализм (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше)

Раздел 9. Философия XX в.

Феноменология (Э. Гуссерль), философия психоанализа (К. Г. Юнг), экзистенциализм (М. Хайдеггер, Ж. П. Сартр), структурализм (Ж. Делёз, Ж. Лакан)

Раздел 10. Философия в России

Историософия П. Я. Чаадаева, западников, славянофилов; метафизика всеединства В. С. Соловьёва; русский космизм (Н. Ф. Фёдоров); русская религиозная философия (Н. А. Бердяев, С. Н. Булгаков, П. А. Флоренский, И. А. Ильин); труды Л. Шестова, А. Ф. Лосева, М. М. Бахтина

---

## Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.09 Теория вероятностей и математическая статистика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области высшей математики, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.Б.09 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Линейная алгебра и геометрия»; «Математика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Случайные события

Основные понятия теории вероятностей. События. Вероятность события. Статистический подход к описанию случайных явлений. Непосредственное определение вероятностей. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, теорема гипотез (формула Байеса). Последовательность независимых испытаний. Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

#### Раздел 2. Случайные величины



Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Моменты второго порядка. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Одномерное нормальное распределение.

### Раздел 3. Многомерные случайные величины

Системы случайных величин (случайные векторы). Функция распределения. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон на плоскости. Вероятность попадания в область произвольной формы.

### Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей

Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема

### Раздел 5. Цепи Маркова

Основные понятия теории случайных процессов. Марковские процессы. Свойства и вероятные характеристики

### Раздел 6. Математическая статистика

Основные задачи математической статистики. Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Обработка опытов. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Выравнивание статистических рядов. Критерии согласия (Пирсона, Фишера, Колмогорова, Стьюдента).

### Раздел 7. Методы изучения статистических зависимостей

Понятие корреляции. Оценки тесноты связи. Регрессионный анализ. Статистический анализ моделей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## ***Б1.Б.10 Дискретная математика***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика» является: формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, создание необходимой базы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Дискретная математика» Б1.Б.10 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Дискретная математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Множества и операции над ними.

Множества и операции над ними. Отношения и функции. Высказывания.

Раздел 2. Булевы функции.

Булевы функции. Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций.

Раздел 3. Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций.

Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций

Раздел 4. Комбинаторика

Размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные схемы. Производящие функции

Раздел 5. Теории графов.

Основные понятия и определения теории графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.

Раздел 6. Транспортные сети.

Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети

Раздел 7. Алгоритмы.

Понятия конечных автоматов. Основы теории решеток

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.11 Объектно-ориентированное программирование**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является:

обучение студентов основам объектно-ориентированного программирования. В качестве базового языка программирования используется язык программирования C++. Изучение построено на основе стандарта C++98.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» Б1.Б.11 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Программирование».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
- Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Концепции объектно-ориентированного подхода

Трудности, возникающие при разработке сложных программных систем. Декомпозиция как способ разработки сложных систем. Алгоритмическая и объектная декомпозиция. Компоненты объектного подхода. Абстрагирование. Ограничение доступа. Модульность. Иерархия. Классы и объекты. Основные принципы ООП. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм

##### Раздел 2. Организация классов в языке C++.

Структура определения класса. Компоненты определения класса. Управление доступом к компонентам класса. Интерфейс и реализация класса. Встраиваемые функции в определении класса. Область видимости класса. Конструкторы и деструкторы. Разновидности конструкторов. Динамически размещаемые объекты. Массивы объектов. Динамическое размещение и уничтожение массивов объектов.

### Раздел 3. Отношения между классами

Классификация отношений между классами. Отношение включения. Особенности организации конструкторов при использовании отношения включения. Вложенные классы. Отношение наследования. Виды наследования. Доступ из производного класса к компонентам базового класса. Конструкторы и деструкторы производного класса. Перегрузка функций и наследование. Конструктор копии и перегруженный оператор присваивания производного класса. Принцип подстановки. Присваивание для объектов, связанных отношением наследования. Указатели на класс и наследование. Сравнение отношений наследования и включения. Private - наследование. Множественное наследование. Разрешение неоднозначности при множественном наследовании. Виртуальные базовые классы.

### Раздел 4. Виртуальные функции

Статическое и динамическое связывание. Определение виртуальных функций. Виртуальные функции и повторное использование кода. Вызов виртуальных функций. Реализация механизма виртуальных функций. Таблицы виртуальных функций. Виртуальные деструкторы. Чисто виртуальные функции. Наследование интерфейса и реализации. Абстрактный класс.

### Раздел 5. Дружественное отношение

Отношение дружественности и принцип инкапсуляции. Формализм, связанный с установлением дружественного отношения. Особенности использования дружественных функций и классов.

### Раздел 6. Перегрузка операторов

Основные правила перегрузки операторов. Ограничения на перегрузку операторов. Использование дружественно-го отношения при перегрузке операторов. Перегрузка бинарных операторов. Проблема временных объектов и способы уменьшения их количества. Перегрузка оператора присваивания. Перегрузка оператора индексирования. Перегрузка операторов ввода - вывода. Перегрузка унарных операторов. Преобразование типа.

### Раздел 7. Статические элементы класса

Назначение статических элементов классов. Статические члены-данные класса (статические поля класса). Инициализация статических полей класса. Статические функции-члены. Средства доступа к статическим элементам класса.

### Раздел 8. Константные объекты класса

Ключевое слово const в классах. Константные объекты и функции классов.

### Раздел 9. Исключения в языке C++

Традиционные способы обработки ошибок в языках программирования. Ключевые слова try, throw и catch и их использование в обработке исключений. Использование классов. Раскрутка стека. Классы стандартной библиотеки языка C++, предназначенные для работы с исключениями

### Раздел 10. Работа с файлами.

Потоковые классы для работы с файлами. Текстовые и двоичные файлы. Создание файла последовательного доступа. Чтение данных из файла последовательного доступа. Обновление файла последовательного доступа. Файлы произвольного доступа. Создание файла произвольного доступа. Произвольная запись и чтение из файла произвольного доступа

### Раздел 11. Шаблоны

Понятие об обобщенном программировании. Преимущества использования шаблонов. Шаблоны функций. Объявление шаблона функции. Конкретизация шаблона функции. Вывод аргументов шаблона функции. Явное задание аргументов шаблона. Явная

специализация шаблона. Перегрузка шаблонов функции. Шаблоны классов. Разновидности параметров шаблонов классов. Конкретизация шаблона. Объявление друзей в шаблонах классов. Статические члены шаблонов классов. Вложенные типы шаблонов классов. Специализации шаблонов классов. Наследование шаблонов классов.

#### Раздел 12. Стандартная библиотека шаблонов STL

Организация библиотеки STL. Понятие о контейнерах, итераторах и алгоритмах. Назначение и типы итераторов. Последовательные контейнеры. Контейнер-вектор vector. Конструкторы и доступ к элементам. Динамические возможности, предоставляемые контейнером vector. Векторные операции контейнера vector. Контейнер-список list. Конструкторы. Основные операции с элементами контейнера list. Обобщенные алгоритмы. Классификация алгоритмов. Объекты-функции. Примеры использования обобщенных алгоритмов.

#### Раздел 13. Элементы работы в среде Qt Creator

Структура библиотеки Qt. Визуальные компоненты, предназначенные для ввода и вывода информации. Организация диалоговых окон. Проект с использованием класса MainWindow.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

### **Б1.Б.12 Дискретная математика (часть 2)**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика (часть 2)» является:

формирование у студентов фундаментальных знаний в области дискретного анализа и выработка практических навыков по применению дискретной математики в программировании и инфокоммуникационных технологиях

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Дискретная математика (часть 2)» Б1.Б.12 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Дискретная математика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Разностные уравнения. Z-преобразования

Разностные уравнения. Структура общих решений линейных разностных уравнений. Определители Казоратти. Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Задача о числах Фибоначчи. Z-преобразование. Прямой сдвиг, обратный сдвиг, свертка. Вывод таблицы основных Z-преобразований. Решение линейных разностных уравнений с помощью Z-преобразования.

Раздел 2. Дискретное прямое и обратное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье.

Введение линейного, евклидова и нормированного пространства. Скалярное произведение, норма. Матрица перехода от одного базиса к другому. Переход от стандартного базиса к базису из экспонент. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье, особенности и преимущества его применения

Раздел 3. Алгебраические структуры с одной и двумя бинарными операциями

Полугруппы, моноиды, группы. Циклические группы. Порядок элемента. Нормальные делители. Фактор-группа. Симметричная группа. Теоремы Лагранжа и Кэли. Область целостности, кольца, поля. Идеалы и их свойства. Простые и максимальные идеалы. Расширения колец. Поля Галуа и их свойства.

Раздел 4. Элементы теории кодирования

Простой двоичный код. Матричное кодирование. Теорема об оценке Хэммингом объёма оптимального кода. Код Хэмминга. Полиномиальное кодирование. Коды БЧХ. Коды Рида-Гамильтона.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

---

**Б1.Б.13 Алгоритмы и структуры данных**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является:

зучение основ алгоритмизации, классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов, а также роли структур данных в процессе алгоритмизации.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» Б1.Б.13 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4)
  - готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
  - владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)
- 

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Цели и структура дисциплины. Три этапа программирования. Роль структур данных при программировании. Архитектура информационной системы. Внешний и физический уровни. Модель данных. Понятие о мере информации.

### Раздел 2. Высокоточная арифметика

Ограничения, связанные с применением типовых данных. Возможности расширения числового диапазона алгоритмическими методами: применение символьных последовательностей, использование массива.

### Раздел 3. Полустатические структуры

Принцип LIFO и FIFO. Поддержка обработки данных на основе этих методов. Стеки. Операции над стеками. Использование стеков в системных задачах. Роль стека при организации рекурсивных алгоритмов. Передача данных при вызове подпрограмм через стек. Использование стеков в компиляторах. Применение стеков в прикладных программах. Вычисления выражений в постфиксной форме. Перевод из инфиксной формы в постфиксную и префиксную формы. Стековые машины. Очереди. Линейные и циклические очереди. Буфер как циклическая очередь. Особенности использования очереди несколькими процессами. Имитационное моделирование с использованием очередей. Примеры применения очередей в системных задачах. Очередь готовых

процессов. Очереди с приоритетом. Понятие о деках.

#### Раздел 4. Списки и связанные представление струк- тур

Связанное распределение памяти. Односвязный линей- ный список и операции над ними. Стек и очередь в форме связанного списка. Операции включения и исключения. Использование связных линейных списков. Список элементов свободного пространства, метод счетчика, метод сборки мусора. Связанный словарь. Приемы его построения: бинарный поиск, хеширование. Задача Джозефуса. Представление строк связанными линейными списками. Топологическая сортировка. Линейные двухсвязные структуры. Примене- ние линейных структур в различных языках програми- рования. Представление больших чисел связанными списками

#### Раздел 5. Алгоритмы сортировки данных

Задачи сортировки. Внешняя и внутренняя сортировка. Ограничения на память при сортировке. Базовые методы сортировки. Метод включения. Метод выбора. Метод обмена. Улучшение базовых методов. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Сравнительный анализ сложности и эффективности алго- ритмов сортировки

#### Раздел 6. Бинарные деревья

Понятие дерева и леса. Деревья как нелинейные структу- ры данных. Ориентированные, упорядоченные и бинар- ные деревья. Математические объекты, приводящие к структуре типа дерево. Представление деревьев в памяти ЭВМ: последовательное и связанное размещение элемен- тов. Особенности операций копирования, удаления дере- вьев и печати дерева. Преобразование дерева общего вида к бинарному. Виды бинарных деревьев. Алгоритмы обхода бинарного дере- ва: нисходящий, смешенный, восходящий обход. Проши- тые деревья. Алгоритмы вставки и исключения элемен- тов. Конструирование хорошо сбалансированного дере- ва. Использование деревьев в задачах поиска. Алгоритмы построения деревьев поиска. Бинарные деревья поиска. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска. Задачи, решаемые с помощью бинарных деревьев. Коды переменной длины. Дерево Хаффмена. Обычные и «жад- ные» алгоритмы построения деревьев Хаффмена. Сжатие информации на основе деревьев Хаффмена. Построение очереди с приоритетами на основе Неар. Пирамидальная сортировка.

#### Раздел 7. Деревья общего вида

Сильноветвящиеся деревья. Обход и конструирование. Б-деревья. Дерево игр. Построение. Оценочная функция. Принцип Мини - Макси.

#### Раздел 8. Графы

Виды графов. Представление графов: матрицы смеж- ность, матрицы инцидентности, связанные списки, двух- связные списки. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину. Матрицы путей. Транзитивное замыкание. Алгоритм Уо- ршела. Кратчайшие расстояния. Остовное дерево. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима. Обход графов в ширину и глубину. Алгоритм Дейкстры. Сетевые структуры, их применение. Формальное описа- ние реализации сетей статическими и динамическими структурами. Динамическое распределение памя- ти. Внешняя фрагментация в виде двухсвязных списков. Задача Форда- Фалкерсона (задача о потоках). Сетевое планирование

#### Раздел 9. Сложные методы обра- ботки данных

NP-полнота. Метод проб и ошибок. Задача об установке 8 ферзей. Задача коммивояжера (точное решение). Прохож- дение лабиринта. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера (прибли- женноерешение). Динамическое программирование. Рекурсивные соотно- шения. Построение рекурсий снизу и сверху. Дерево раз- бора. Приемы исключения повторяющихся элементов в де- реве разбора при рекурсивном вызове подпрограмм.

#### Раздел 10. Организация данных во внешней памяти



Файлы и их организация на устройствах внешней памяти. Обработка последовательных файлов. Организация библиотечных файлов. Индексно- последовательные файлы. Представление индексно-последовательных файлов деревьями. В-деревья. Файлы прямого доступа и организация памяти Структура файлов прямого доступа. Прямая и косвенная адресация. Метод хеширования. Методы управления пе- реполнениями. Обработка файлов прямого доступа. Методы и приемы хеширования. Виртуальная память. Типы систем виртуальной памяти. Страничная организация памяти. Алгоритм замещения страниц. Алгоритмы поиска подстроки в файле (файлах). Упро-щенный алгоритм поиска. Алгоритм Рабина-Карпа.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

#### **Б1.Б.14 Программное проектирование элементов вычислительных систем**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программное проектирование элементов вычислительных систем» является:

формирование у будущих специалистов в области разработки программного обеспечения базовых представлений о современной элементной базе компьютерных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Программное проектирование элементов вычислительных систем» Б1.Б.14 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Программное проектирование элементов вычислительных систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Предмет и задачи дисциплины. Цифровые устройства с аппаратной и программной логикой.

### Раздел 2. Логические основы цифровой техники

Логические элементы. Методы записи алгоритмов. Синтез цифровых устройств.

### Раздел 3. Типовые цифровые устройства комбинационного типа

Дешифраторы, шифраторы, кодопреобразователи, мультиплексоры, демультимплексоры, двоичные сумматоры, цифровые компараторы.

### Раздел 4. Типовые цифровые устройства последовательностного типа

Триггеры, суммирующие, вычитающие, реверсивные счетчики, последовательные и параллельные регистры.

### Раздел 5. Временные процессы в цифровых элементах

Задержка распространения сигналов, быстродействие, Возникновение импульсных помех..

### Раздел 6. Программируемая логика

Принципы построения устройств программируемой логики.

### Раздел 7. Основы программирования цифровых устройств в ПЛИС

Языки программирования. Протокол передачи кодов в ПЛИС. Методы описания цифровых устройств под структуру ПЛИС.

### Раздел 8. Микропроцессорные системы

Общая структура типовой микропроцессорной системы. Функционирование микропроцессорной системы.

### Раздел 9. Устройства памяти

Классификация устройств памяти системы по физическому строению ячеек накопителя и по способу доступа к ячейке.

### Раздел 10. Структура микропроцессора

Основные сведения о структуре микропроцессора: блоки, регистры, их назначение.

### Раздел 11. Организация обмена информацией между микропроцессорными системами.

Режимы обмена, структура обмена и основные устройства, позволяющие реализацию обмена.

### Раздел 12. Структура команды ассемблера

Формат команды, поля, связь с блоками микропроцессора

---

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.Б.15 Математическая логика и теория алгоритмов**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является:

формирование у студентов фундаментальных знаний в области дискретного анализа и выработка практических навыков по применению математической логики в программировании и инфокоммуникационных технологиях.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» Б1.Б.15 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» Б1.Б.15 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Дискретная математика».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
  - готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Формальная аксиоматическая теория исчисления высказываний

Алфавит, формулы, правила выводов, построение формул, секвенции. Теорема дедукции. Правило силлогизма. Теорема обоснования метода доказательств от противного. Аксиоматическое введение дизъюнкции и конъюнкции. Теорема о полноте и непротиворечивости исчисления высказываний.

## Раздел 2. Исчисление предикатов

Предикаты, кванторы, выполнимость, общезначимость формул. Приведенные и нормальные формы формул исчисления предикатов. Теорема Гёделя. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов. Тезис Чёрча.

## Раздел 3. Алгоритмы

Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Примитивно-рекурсивные функции. Оператор минимизации. Частично-рекурсивные функции. Алгоритм, как процесс вычисления частотно-рекурсивных функций. Машина Тьюринга. Теорема об алгоритмической неразрешенности проблемы самоприменимости машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Схема алгоритма.

## Раздел 4. Нечеткая логика

Нечеткое множество. Функция принадлежности. Носитель и ядро нечеткого множества. Нечеткая и лингвистическая переменная. Алгебраические операции над функциями принадлежности. Нечеткие отношения. Методы дефазификации. Нечеткий логический вывод. Мамдани.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.Б.16 Русский язык и культура речи***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» является: формирование современной языковой личности. Студенты должны получить теоретические и практические сведения о современном русском литературном языке. Курс «Русский язык и культура речи» направлен на повышение общей речевой культуры будущих специалистов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.16 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Русский язык и культура речи» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.16 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и

умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Иностранный язык».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Культура речи

Теоретические основы культуры речи. Аспекты культуры речи. Понятие нормы. Произносительные, лексические, грамматические, стилистические и правописные (орфографические и пунктуационные) нормы. Лингвистические словари.

#### Раздел 2. Стилистика

Функциональные стили (научный, публицистический, официально-деловой, разговорный, художественный). Выразительные средства языка.

#### Раздел 3. Деловой русский язык

Особенности и нормы официально-делового стиля речи. Служебные документы. Деловое письмо. Реклама в деловой речи. Служебно-деловое общение: деловые переговоры, интервью, презентации. Деловой этикет.

#### Раздел 4. Риторика

Риторика как наука и учебный предмет. Формы и уровни речевого общения. Основные единицы общения. Оратор и его аудитория. Подготовка речи и публичное выступление.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.17 Операционные системы и сети**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Операционные системы и сети» является: изучение основ операционных систем: классических алгоритмов управления операционными системами, методов и приемов построения ОС, роли структур

данных в процессе алгоритмизации. Дисциплина «Операционные системы и сети» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области программных технологий, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Операционные системы и сети» Б1.Б.17 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4)
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Цели изучения ОС. Функции ОС. Первые операционные системы. Их архитектура и возможности. Причины краха первых ОС. Общая характеристика операционных средств.

### Раздел 2. Механизмы выполнения программ

Последовательное выполнение программ. Основные понятия: сопрограммы, процедуры, активность, контекст. Основные механизмы замены контекста. Вызов подпрограммы. Различие макросов и подпрограмм. Подпрограммы на ЯВУ как комбинация макроса и подпрограммы. Отличие сопрограмм от подпрограмм. Организация замены контекста сопрограмм. Создание и регистрация нового процесса в многозадачной системе. Назначение и реализация переключателя процесса. Разработка собственных многозадачных надстроек. Прерывания. Супервизоры. Захваты. Асинхронные и активные состояния. Вынужденная замена контекста. Аппаратные прерывания. Уровни приоритетности и маскировка прерывания. Таймер. Возможности его

перепрограммирования. Асинхронная замена контекста в обработчике таймера. Особенности замены контекста в защищенном режиме.

### Раздел 3. Принципы организации ОС

Иерархическая декомпозиция и абстрактные машины. ОС для одного пользователя. Уровень пользователя. Система управления файлами. Аппаратный уровень. Многопользовательские машины. Виртуальные машины.

### Раздел 4. Параллельные процессы

Последовательный процесс. Синхронизация процессов. Диспетчеризация. Динамическое управление процессами. Ядро синхронизации. Его структура и организация. Организация параллельного программирования на ЯВУ. Возможности. Примеры. Структура монолитного ядра. Подсистема управления процессами. Планирование и управление взаимодействиями процессов. Подсистема управления файлами. Диспетчер и планировщик. Их функции. Примитивы. Простая синхронизация. Временная синхронизация. Событийная синхронизация. Мини ядро. Его преимущества. Администраторы в архитектуре с мини ядром. Порты связи.

### Раздел 5. Управление информацией в операционной системе

Машинно-независимые и машинно-зависимые свойства ОС. Принципы управления информацией. Связь программы и данных. Механизм управления объектами. Логическая организация файлов. Физическая организация файлов. Безопасность и защита файлов

### Раздел 6. Распределение ресурсов

Планирование ресурса. Очередь ожиданий. Модели выделения ресурса. Модели ОС. Флаги и семафоры. Тупики. Причины их образования. Алгоритмы априорного преодоления тупиков. Алгоритмы обхода тупиков. Алгоритмы Дейкстры и Габермана. Обнаружение и устранение тупиков.

### Раздел 7. Управление памятью

Основные подходы к распределению памяти. Особенности выполнения программ. Распределение памяти без перегрузки. Динамическое распределение памяти. Управление виртуальной памятью и страничной организацией. Управление иерархической памятью. Сегментная организация памяти. Алгоритмы управления памятью.

### Раздел 8. Краткий сравнительный обзор ОС

Операционная система UNIX. История и основные преимущества. Структура ОС. Организация ядра. ОС реального времени. «Мягкое» и «жесткое» реальное время. QNX.VxWorks. Многопроцессорные и многомашинные системы. ОС для многопроцессорных систем. ОС семейства Windows. Производительные современные ОС.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.18 Базы данных**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Базы данных» является:

формирование концептуальных представлений об основных принципах построения баз данных, систем управления базами данных; о математических моделях, описывающих базу данных; о принципах проектирования баз данных; а также анализе основных технологий реализации баз данных.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Базы данных» Б1.Б.18 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Математическая логика и теория алгоритмов»; «Программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4)
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Понятие СУБД. Модели данных.

История появления баз данных. Что такое СУБД? Язык SQL, схемы данных, задачи СУБД. Модели данных.

Раздел 2. Реляционная модель.

Понятие строк и столбцов. Ключи. Отношения. Реляционные операции.

Раздел 3. Язык SQL.

Определение данных. Вставка, обновление, удаление записей. Запросы, объединения. Упорядочивание и группировка результатов. Ограничение числа возвращаемых строк. Изменение определения таблицы.

Раздел 4. Транзакции и параллельные вычисления.

Параллелизм. Транзакции, их свойства. Уровни изоляции. Блокировки.

Раздел 5. Типы данных, переменные и выражения.

Типы данных. Переменные. Операторы (арифметические, сравнения, регулярные выражения и т.д.)

Раздел 6. Хранимые процедуры и функции.



Определение ХП. Преимущества ХП. Параметры ХП. Хранимые функции. Определение курсора.

Раздел 7. Внешние ключи и ссылочная целостность.

Терминология. Синтаксис объявления внешнего ключа. Правила объявления внешнего ключа. Обеспечение целостности связей без использования внешних ключей.

Раздел 8. Индексирование таблиц.

Характеристики индексов. Типы индексов. Синтаксис оператора создания индекса. Преимущества и недостатки индексирования.

Раздел 9. Создание клиентов MySQL.

Специальные возможности при создании собственных программ. Интерфейсы API для MySQL. Java Database Connectivity (JDBC). Создание консольного приложения на Java. Язык сценариев PHP. Понятия HTML, создание web-страницы. Язык сценариев Perl. Создание консольного приложения.

Раздел 10. Типы таблиц MySQL.

Таблицы MyISAM. Сжатие и полнотекстовый поиск в таблицах MyISAM. Таблицы InnoDB. Таблицы BerkeleyDB. Таблицы Merge. Таблицы Heap.

Раздел 11. Управление правами пользователей.

Создание учетных записей с помощью GRANT. Привилегии пользователей. Привилегии администратора. Оценка привилегий. Использование REVOKE. Таблицы привилегий.

Раздел 12. Резервирование и восстановление данных.

Варианты резервирования данных. Резервирование и восстановление с помощью mysqldump, mysqhotcopy, вручную, с помощью BACKUP TABLE и RESTORE TABLE. Проверка и восстановление таблиц.

Раздел 13. Администрирование базы данных

Получение информации о: базе данных; статусе сервера; переменных; процессах; привилегиях. Завершение потока, очистка кэша. Файлы журналов

Раздел 14. Оптимизация базы данных и запросов

Причины медленной работы базы данных. Выбор правильных структурных решений и оптимальной индексации. ANALYZE TABLE, OPTIMIZE TABLE. Выявление медленных запросов

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.19 Сетевые технологии**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Сетевые технологии» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия использующихся технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «Сетевые технологии» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки студентов в области инфокоммуникаций, а

также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Сетевые технологии» Б1.Б.19 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Сетевые технологии» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Сетевые технологии» Б1.Б.19 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей. Эволюция технологий.

Тенденции развития инфокоммуникаций. Услуги в инфокоммуникациях. Классификация сетевых технологий. Модели ISO/OSI, TCP/IP, NGN. Организации, стандартизирующие решения в области телекоммуникаций. Особенности построения и развития сетей связи в РФ.

##### Раздел 2. Технология TCP/IP: протокол IP.

IP версий 4 и 6. Адресация, распределение адресного пространства, распределение адресов, DNS, структура заголовков, алгоритм обработки пакета на узле.

### Раздел 3. Маршрутизация в IP-сетях

Понятие маршрутизации. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Формирование таблиц маршрутизации. Понятие автономной системы. Типы маршрутизаторов. Принципы построения маршрутизаторов. Алгоритм Белмана-Форда. Алгоритм Дейстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.

### Раздел 4. Транспортный уровень TCP/IP

Функции транспортного уровня. Понятие сокета. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений.

### Раздел 5. Технологии уровня доступа: Ethernet

Эволюция Ethernet: от 10 Мбит/с к 10 Гбит/с. Особенности формирования кадра Ethernet: уровни LLC и MAC. Метод доступа CSMA/CD. Формат кадра Ethernet. Протокол ARP. Коммутаторы Ethernet: неуправляемые и управляемые. Требования к неблокирующему режиму работы коммутатора. Способы организации неблокирующего коммутатора. СКС для Ethernet: виды кабеля, разъемов, обжимка.

### Раздел 6. Технологии уровня доступа: выделенная линия

Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.

### Раздел 7. Технологии транспортных сетей

Рабочая среда E1. Формирование PDH. Технология SDH – формирование нагрузки, использование для организации магистрали. Понятие синхронизации. Технология ATM для построения транспортных сетей.

### Раздел 8. Обработка и хранение информации в глобальных сетях

Управление информационными потоками в глобальных сетях, хранение информации, в т.ч. распределенное. Архитектура центров обработки данных. Распределенные облачные вычисления.

### Раздел 9. Беспроводные сети связи

Классификация беспроводных сетей. Беспроводные технологии доступа. Сотовые сети, особенности построения. Процедура идентификации абонента. Принципы организации беспроводных каналов на магистральных участках и в труднодоступных районах. Беспроводные сети малого радиуса действия (основы сенсорных сетей).

### Раздел 10. Услуги в NGN

Классификация услуг в NGN. Требования к услугам: показатели качества обслуживания, стандарты и рекомендации. Качество обслуживания и качество восприятия. Источники ухудшения качества услуги. IP-телефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг: проблемы и их решения.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.Б.20 Теория автоматов и формальных языков**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» является:

изучение теории формальных языков и теории автоматов, а также закрепление полученных теоретических знаний при разработке программного обеспечения.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» Б1.Б.20 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» Б1.Б.20 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Дискретная математика»; «Математическая логика и теория алгоритмов»; «Программирование».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
  - владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
  - владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение в дисциплину

Цели и задачи дисциплины. История развития теории языков и теории автоматов

#### Раздел 2. Формальные языки

Языки и формальные языки. Алфавит и слова. Определения.

### Раздел 3. Грамматики

Граматики, определения и классификация. Порождающие грамматики Хомского.  
Классификация грамматик и языков

### Раздел 4. Автоматы

Абстрактные и конечные автоматы. Представления конечных автоматов. Определения.  
Свойства конечных автоматов.

### Раздел 5. Регулярные языки

Определение и свойства регулярных языков. Связь с конечными автоматами.  
Детерминированные и недетерминированные КА.

### Раздел 6. Регулярные выражения

Регулярные выражения как важный способ описания регулярных языков. Определения.  
Практическая ценность регулярных выражений.

### Раздел 7. Контекстно-свободные языки

Определение и свойства контекстно-свободных языков. Грамматика в нормальной форме.

### Раздел 8. Автоматы с магазинной памятью

Автоматы с магазинной памятью, определения и свойства. Связь с контекстно-свободными грамматиками

### Раздел 9. Синтаксический разбор

Определение синтаксического разбора. Алгоритмы разбора. Дерево разбора грамматики.

### Раздел 10. Алгоритмические проблемы

Вычислимость, разрешимость, перечислимость. Универсальные модели вычислений.  
Алгоритмически разрешимые и алгоритмически неразрешимы проблемы.  
Вычислительная сложность.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## ***Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является:

формирование профессиональной культуры безопасности, предполагающей готовность и способность выпускника использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б1.Б.23 является базовой

дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные.

Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Понятие техносферы. Критерии и параметры безопасности техносферы.

##### Раздел 2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, влияние среды на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда

##### Раздел 3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов

Понятие вредного и опасного фактора. Классификация вредных и опасных факторов антропогенного и техногенного происхождения. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания, их источников. Воздействие основных вредных и опасных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни. Методы защиты от вредных и опасных факторов. Общая характеристика и классификация защитных средств.

##### Раздел 4. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Техногенные аварии, их особенности и поражающие факторы. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Терроризм и террористические действия. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала

из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи. Вызов скорой медицинской помощи, других специальных служб. Мероприятия первой медицинской помощи. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

#### Раздел 5. Правовые основы безопасности жизнедеятельности

Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующих вопросы охраны труда, промышленной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, гражданской обороны. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов. Страхование рисков: страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, социальное страхование. Органы государственного управления безопасностью, органы надзора и контроля за безопасностью. Системы РСЧС и гражданской обороны.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.22 Экономика отрасли**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экономика отрасли» является: формирование у студентов представления об экономике отрасли, а также теоретических знаний экономических законов, системы экономических показателей и методов их расчетов, используемых в бизнесе

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экономика отрасли» Б1.Б.22 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)

---

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Социально – экономическая характеристика отрасли «Связь»

Понятие отрасли экономики. Отраслевые особенности связи. Структура связи. Подотрасли связи, характеристика и особенности. Федеральная связь РФ. Характеристика конкуренции в различных сегментах телекоммуникационного рынка

Раздел 2. Организация управления и регулирования связью и инфокоммуникациями РФ  
Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ. Законодательная и нормативно-правовая база государственного регулирования инфокоммуникаций

Раздел 3. Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ.

Алгоритм создания системы менеджмента качества организации. Лицензирование и сертификация СМК, оборудования и услуг

#### Раздел 4. Ресурсы отрасли «Связь»

Состав производственных ресурсов отрасли. Трудовые ресурсы отрасли и их регулирование. Сущность и формы оплаты труда в связи

Раздел 5. Экономическая сущность, классификация производственных фондов  
Методы оценки основных производственных фондов. Износ основных производственных фондов. Амортизация основных производственных фондов. Натуральные показатели использования основных фондов и производственных мощностей связи. Стоимостные показатели использования основных фондов. Экономическая характеристика и состав оборотных средств

#### Раздел 6. Ресурс нумерации и радиочастотный ресурс

Определение ресурса нумерации и радиочастотного ресурса. Их регулирование.

#### Раздел 7. Себестоимость услуг связи

Сущность себестоимости, ее калькуляция. Классификация расходов на производство и реализацию услуг. Себестоимость производства услуг связи и методика ее определения

#### Раздел 8. Система ценообразования в связи

Характеристика и классификация тарифов на инфокоммуникационные услуги

#### Раздел 9. Оценка конечных результатов деятельности организаций связи

Методика определения прибыли от инфокоммуникационных услуг. Показатели рентабельности. Оценка эффективности инвестиций

#### Раздел 10. Инновации в отрасли инфокоммуникаций

Исследование процессов формирования инфокоммуникационных услуг. Развитие инновационных технологий и услуг мобильной связи. Инновационные бизнес-модели мобильной связи. Бизнес-модели на рынке контентных услуг. Виртуальные организации. Бизнес-модель оператора виртуальной сети



---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### **Б1.Б.23 Физическая культура и спорт**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физическая культура и спорт» является: изучение и 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

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Физическая культура и спорт» Б1.Б.23 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

---

Содержание дисциплины

---

**Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.**

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы

самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

Раздел 2. Базовый комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития основных физических качеств. Совершенствование координационных способностей.

Раздел 3. Комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития выносливости, силы, ловкости, быстроты, гибкости.

Использование подвижных, спортивных игр.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части**

### ***Б1.В.01 История связи***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «История связи» является:  
изучение возникновения и развития мировой и отечественной связи (почты, телеграфа, телефона, радио, телевидения, интернета).

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «История связи» Б1.В.01 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «История связи» опирается на знания дисциплин(ы) «История».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Зарождение средств связи.

Выделение человека из животного мира. Первая информационная революция. Язык как средство связи. Звуковые средства связи. Визуальные средства связи.

### Раздел 2. Возникновение и развитие почты.

Переход от присваивающего хозяйства к производящему - формирование аграрных обществ. Появление письменности как вторая информационная революция. Основные этапы развития письменности. Зарождение почты в Древнем мире. Почта в Западной Европе до конца XVIII в. Почта в России до середины XIX в. Промышленный переворот и его влияние на развитие почты. Почта в эпоху индустриализации

### Раздел 3. Виды телеграфной связи и основные этапы ее развития.

Зарождение и развитие механического телеграфа. Предпосылки создания электрического телеграфа. Совершенствование электромагнитного телеграфа (Зёммеринг, Шиллинг, Уитстон, Кук, Морзе, Д.Юз). Распространение телеграфа как средства связи.

Совершенствование телеграфа - появление многократного и частотного, многоканального телеграфирования

### Раздел 4. Возникновение, распространение и совершенствование телефонной связи.

Изобретение телефона (Ч. Пейдж, И.Ф. Рейс, Э. Грей, А. Белл). Совершенствование микрофона. Создание и развитие телефонной коммутации. Распространение телефонной связи. Борьба с помехами - подготовка цифровой революции. Оптико-волоконная связь.

### Раздел 5. Изобретение радио, освоение радиозэфира и основные виды радиосвязи.

Изобретение радио: А.С. Попов или Г. Маркони? Освоение радиозэфира. Изобретение и совершенствование электронной лампы. Возникновение и развитие радиовещания. Возникновение и развитие радиолокации. Спутниковая связь. Изобретение и развитие мобильной связи.

### Раздел 6. Создание и совершенствование телевидения.

Первые опыты передачи изображения на расстояние. Изобретение Александра Бейна. Создание фототелеграфа. У истоков телевидения: от Артура Корна к Борису Розингу. Создание электромеханического телевидения. Изобретение электронного телевидения. Переход от черно-белого к цветному телевидению. Телевидение на современном этапе.

### Раздел 7. Изобретение компьютера и создание интернета.

Простейшие механические счетные устройства. Счетные машины Б. Паскаля и Г.В. Лейбница. Первые электро-механические счетные машины. Электромеханические счетные машины Г. Эйкена и К. Цузе. Изобретение первой ЭВМ. Пять поколений компьютера. Советские ЭВМ. Изобретение и совершенствование Интернета. Итоги третьей информационной революции.

---

## Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

### **Б1.В.02 Введение в программную инженерию**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Введение в программную инженерию» является:

дать студенту представление об основах программной инженерии, основных принципах создания программного обеспечения (ПО), основных процессах жизненного цикла ПО, основных стандартах в области разработки ПО.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в программную инженерию» Б1.В.02 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Введение в программную инженерию» опирается на знания дисциплин(ы) «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Программирование».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

#### Содержание дисциплины

Раздел 1. Программная инженерия: назначение, основные принципы и понятия  
Предпосылки и история. Причины появления и основные этапы становления программной инженерии. Поиск метода создания программного обеспечения (ПО). Модульное программирование, структурный и объектно-ориентированный анализ и проектирование ПО. Программная инженерия – что это такое? Определения программной инженерии. Роль как инженерной дисциплины. Отличия от других инженерных дисциплин. Понятия программного процесса, модели программного процесса и метода программной инженерии. Понятие и роль CASE-средств. Общие характеристики

«хорошей» программы. Профессиональные и этические требования. Кодекс этики IEEE-CS/ACM. Стандартизация и стандарты Технология, стандарты и их роль в организации промышленного производства. Сертификация на соответствие стандартам. Типы стандартов. Основные разработчики стандартов программной инженерии (ISO, ACM, SEI, PMI, IEEE). Краткая характеристика основных стандартов программной инженерии (ISO/IEC 12207, SEI CMM, ISO/IEC 15504, PMBOK, SWEBOOK, ACM/IEEE Computing Curricula 2001).

## Раздел 2. Жизненный цикл программного продукта

Понятие жизненного цикла программного продукта (ПП). Жизненный цикл ПП и его роль в организации разработки ПП. История возникновения понятия. Проблемы спецификации жизненного цикла ПП. Причины проблем. Определение жизненного цикла (ЖЦ) программного продукта. Стандарт ISO 12207 и его роль в определении жизненного цикла ПП. Определение ПП и ЖЦ ПП. Структура ЖЦ ПП (процессы, действия и задачи). Классификация процессов ЖЦ ПП (ISO 12207, ISO 15504). Модель жизненного цикла программного продукта. Понятие модели ЖЦ ПП. Определения модели ЖЦ ПП. Фазы (этапы), вехи, процессы модели ЖЦ ПП. Связь фаз и процессов. Типы моделей ЖЦ ПП. Каскадная и спиральная модели. Преимущества, недостатки и условия применимости каскадной и спиральной моделей. Другие типы моделей ЖЦ ПП (итерационная, инкрементная, V-образная). Особенности моделей ЖЦ в технологиях RUP, MSF, XP.

## Раздел 3. Управление программным проектом

Основные понятия и определения. Что такое управление? Что такое проект? Примеры непроектов. Управление проектами. История управления проектами. Категории управления проектами. Треугольник ограничений проекта. Что должен знать менеджер проекта? PMBOK: 9 областей управленческих знаний. SQI: 34 компетенции IT менеджера. Управление командой проекта. Ролевая модель команды. Модели организации команд. Peopleware – человеческий фактор. Модели управления командой: административная модель, модель хаоса и модель открытой архитектуры. Общение в команде. Коммуникации. Принятие решений – компромисс и консенсус. Как добиться консенсуса? Корпоративная политика. Планирование и контроль. Задачи планирования. Что надо планировать? Как проверять и оценивать? Метрики проекта. Как надо планировать? Когда начинать планировать? СДР – структурная декомпозиция работ. Создание СДР. Критерии СДР. Стандарты планирования 3.5. Средства управления проектом. Функции систем управления проектами. Обзор систем управления проектами.

## Раздел 4. Управление качеством ИТ проекта

Качество и управление качеством. Что такое качество? Теория иерархии потребностей. Мера качества: ценность и стоимость. Эволюция методов обеспечения качества. Фазы отбраковки, управления качеством и прогнозирования качества. ISO9000: система управления качеством. Фундаментальные требования (TQM). Структура документов ISO9000. Как работает система управления качеством. Версии стандарта. ISO12207: процесс управления качеством ПО. Процесс обеспечения качества. Процесс верификации. Процесс аттестации. Процесс усовершенствования. CMM: уровни зрелости процессов. Причины и история создания. Модель технологической зрелости. Пять уровней зрелости. Определение модели зрелости. Критерии оценки уровня зрелости. ISO15504: аттестация, определение зрелости и усовершенствование процессов. Причины и история создания стандарта. Назначение и структура стандарта. Структура эталонной модели. Измерения «Процесс» и «Зрелость». Рейтинги атрибутов. Процесс аттестации. Компетентность аттестаторов. Обзор CMMI. Что такое модель зрелости? Из чего состоит CMMI? Как работает CMMI?

## Раздел 5. Тестирование программного продукта

Процесс исследования программного обеспечения (ПО) с целью получения информации о

качестве продукта. Уровни тестирования, статическое и динамическое тестирование. Регрессионное тестирование. Тестовые скрипты.

#### Раздел 6. Системы контроля версий (VCS, SVN)

Проблемы разработки ПО. Общий принцип работы VCS. Основные функции. Модели версионирования. Особенности систем управления версиями с открытым кодом. Назначение, возможности и структура SVN. Концепции работы с файловой системой. Разрешение конфликтов. Основные команды

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.03 Культурология**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Культурология» является: изучение сущности и закономерностей развития культуры, на основе которого формируется ее понимание как целостного феномена.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Культурология» Б1.В.03 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Культурология» опирается на знания дисциплин(ы) «История».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)

---

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Культурология в системе научного знания.

Культурология как наука и учебная дисциплина: предмет, задачи. Основные этапы становления культурологии. Культурология в системе наук о человеке, обществе и природе (предметное поле, специфика, отличие от других наук): культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология, историческая культурология, история культуры. Структура, функции, методы культурологии.

Теоретическая и прикладная культурология.

### Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии. Понятие культуры: смыслы, определения, значение.

Понятие культуры. Начало теоретической разработки проблем культуры (вторая половина XVIII в.). Многообразие подходов к феномену культуры. Культура и цивилизация.

### Раздел 3. Морфология культуры.

Морфология (структура и формы) культуры. Функции культуры. Ценности и нормы культуры. Ценностный, когнитивный, регулятивный смыслы. Природа, общество, человек, культура как формы бытия. Культура и природа. Культура как вторая природа. Аспекты взаимодействия культуры и природы. Понятия, выражающие позицию человека по отношению к сторонам действительности окружающего мира: значение, артефакты, знак, коды, текст. Культура и техника. Происхождение техники. Понятие техники (узкий и широкий смысл). Техника как знаковая система и инструментарий культуры. Идеи совершенствования техники. Роль техники в жизни общества (техницисты, антитехницисты). Человек и его профессиональная культура. Понятие профессионализма. Культура и личность. Понятия «инкультурация», «аккультурация», «социализация», «ассимиляция». Культурная самоидентичность и межкультурные коммуникации (культурная диффузия, заимствования, толерантность, отторжение, культурный синтез и др.). Типы взаимоотношений личности и культуры.

### Раздел 4. Типология культур. Основания типологии культур.

Основания типологии культуры. Этническая культура. Национальная культура. Доминирующая культура. Субкультура, контркультура, маргинальная культура. Феномен массовой и элитарной культуры, предпосылки и особенности их появления.

### Раздел 5. Историческая типология.

Историческая типология культур. Концепция «осевого времени» К. Ясперса. Запад и Восток: культурные различия. Культура первобытного общества. Доосевые культуры. Послеосевые культуры Востока. Западноевропейский тип культуры (античность, культура Средневековья и Возрождения, культура Просвещения, культура Западной Европы XIX в.). Место и роль России в мировой культуре. Антиномии как исток дискуссий об особенностях генезиса русской культуры. Славянофилы, западники, евразийцы. Традиционные установки русской культуры. Русская культура (Средневековье, Новое и Новейшее время). Культура XX века. Основные тенденции развития культуры. Постмодерн как феномен культуры XX в. Культура и глобальные проблемы современности.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.04 Машинно-зависимые языки программирования**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Машинно-зависимые языки программирования» является:

изучение языка Ассемблер. В курсе рассмотрены программные модели процессоров фирмы Intel. Приведены основные элементы языка Ассемблер. Рассмотрена разработка программ для операционных систем Windows и Linux. Приведена информация по операциям ввода-вывода, работе с массивами и строками, рассмотрена работа с математическим сопроцессором.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Машинно-зависимые языки программирования» Б1.В.04 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Машинно-зависимые языки программирования» опирается на знания дисциплин(ы) «Программирование».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
  - способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
  - Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Программная модель процессоров Intel.

Программная модель процессоров Intel. Регистры процессоров и их назначение, способы адресации.

#### Раздел 2. Ввод данных с клавиатуры и вывод на экран.

Ввод данных с клавиатуры и вывод на экран в DOS и Linux.

#### Раздел 3. Арифметические операции

Арифметические операции на языке Ассемблер

#### Раздел 4. Безусловные и условные переходы

Команды безусловных и условных переходов

#### Раздел 5. Массивы и строки

Обработка массивов и строк на Ассемблере

#### Раздел 6. Подпрограммы. Связь с языками высокого уровня



Подпрограммы в Ассемблере. Связь ассемблерных под-программ с языками C и Pascal.  
Правила передачи пара-метров.

#### Раздел 7. Математический сопроцессор

Структура сопроцессора, регистры и команды сопроцессора. Вычисление арифметических выражений с использованием сопроцессора

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.05 Математические модели в сетях связи**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические модели в сетях связи» является:

Целью курса является изучение математического моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, подходов к формализации задачи, методов математического описания трафика и процессов обслуживания, способов представления моделей сетей связи; приемов и методов формализации объектов, процессов, явлений, происходящих в сетях связи. Студент должен уметь

формализовать процессы, происходящие в инфокоммуникационных системах и сетях; выбирать и анализировать показатели функционирования и критерии их оценки; понимать принципы и методы постановки и решения задач математического моделирования; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ, а также в ходе научных исследований.

В ходе изучения дисциплины студенты усваивают знания о получении концептуальных моделей сетей связи; об основных методах моделирования с использованием положений теории массового обслуживания, методах математической статистики в задачах моделирования трафика, методах теории графов. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» рассматривает принципы и методы построения моделей информационных процессов, систем и сетей. В ней изучаются методология и технология моделирования инфокоммуникационных систем и сетей связи, основные положения теории массового обслуживания, принципы моделирования сетей телекоммуникаций как сложных систем. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих бакалавров в области разработки программного обеспечения, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математические модели в сетях связи» Б1.В.05 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математические модели в сетях связи» опирается на знания дисциплин(ы) «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
  - владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
  - способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Использование математического моделирования при проектировании сетей связи

Подходы к исследованию сложных систем. Классификация моделей. Задачи моделирования при проектировании и эксплуатации сетей связи. Модели сетей связи: Натурные модели; Информационные модели. Формальное описание сети при компьютерном моделировании.

Раздел 2. Модели теории массового обслуживания

Вычислительная сеть как система массового обслуживания: -Трафик - Типы дисциплин обслуживания; - Системы с очередями; -Основные характеристики систем массового обслуживания.

Раздел 3. Простейшие модели систем массового обслуживания

-Системы связи с отказами. Математическая модель системы. -Системы связи с ожиданием. Математическая модель системы.

Раздел 4. Показатели функционирования сети связи

-Выбор показателей функционирования сети связи; -Связь показателей функционирования с качеством предоставления услуг; -Описание показателей качества с помощью математических моделей теории массового обслуживания.

Раздел 5. Модели теории графов

-Построение модели сети на основе теории графов;

Раздел 6. Имитационное моделирование

-Принципы построения имитационной модели сети связи; -Применение математических моделей при построении имитационных моделей; -Системы имитационного моделирования; -Примеры построения имитационных моделей.

Раздел 7. Статистические методы оценка параметров трафика

-Основные параметры трафика; -Методы измерения параметров трафика; -Планирование

измерений; -Методы обработки данных.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.В.06 Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем» является:

Дисциплина «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования и планирования сетей связи, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Целью преподавания дисциплины является изучение методов анализа и синтеза инфокоммуникационных сетей и систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем» Б1.В.06 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем» опирается на знания дисциплин(ы) «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)

- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Предмет курса

Предмет курса "Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем". Основные понятия. Классификация задач, связанных с принятием решений. Практические задачи, решаемые в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем. Взаимосвязь и выбор математических методов. Связь с другими дисциплинами (экономика, методы оптимизации, теория графов, теория телетрафика, линейное программирование, методы теории игр и др.).

### Раздел 2. Методология построения инфокоммуникационных сетей и систем

Постановка задач по построению оптимальной сети, проблемы выбора, оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг, особенности планирования, базовые принципы. Оценка методов оптимизации для задач построения инфокоммуникационных сетей и систем.

### Раздел 3. Задачи прогнозирования

Задачи прогнозирования, трансформация задач прогнозирования в современной системе связи, формализованные методы прогнозирования, комплексные методы прогнозирования, перспективы развития методов прогнозирования. Игровой подход к решению ряда задач прогнозирования.

### Раздел 4. Задачи выбора структуры сети

Принципы выбора структуры сети, методы решения задач выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии (между узлами, на уровне доступа) Оценка изменения задач при изменении компонентов сетей при смене технологии распределения информации (переход к NGN). Анализ и синтез топологий сетей связи. Анализ и выбор методов теории графов.

### Раздел 5. Задачи расчета пропускной способности транспортных ресурсов

Методы расчета показателей качества обслуживания и пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их основных элементов. Расчет емкости трактов. Построение маршрутов заданной емкости.

### Раздел 6. Задачи расчета производительности систем распределения информации

Методы решения задач, связанных с расчетом пропускной способности инфокоммуникационных сетей, а также их элементов. Анализ цифровой телефонной сети как сети массового обслуживания, задачи расчета системы общекабельной сигнализации, Интеллектуальной сети, Контакт центров, расчет требований к узлу коммутации NGN. Использование подходов имитационного моделирования для решения сложных задач.

### Раздел 7. Методы оценки качества предоставления услуг

Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания, рекомендации МСЭ по качеству обслуживания трафика различной природы, Задачи оценки проектных решений. Применение метода экспертных оценок.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

### **Б1.В.07 Основы деловых коммуникаций**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы деловых коммуникаций» является: Овладение основами деловой коммуникации, что включает формирование навыка и развитие умений эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, реализуя комфортно-психологическое общение и разнообразные стратегии и тактики, ориентированные на достижение компромисса и сотрудничества.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» Б1.В.07 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Основы деловых коммуникаций» опирается на знания дисциплин(ы) «Культурология».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)

#### Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет, содержание и задачи курса. Современная терминология, основные понятия

Основное содержание темы: цели, задачи предмет дисциплины. Основные понятия: коммуникация, деловая коммуникация, коммуникативный акт, виды коммуникации, вербальные и невербальные коммуникации, язык, речь, типы речи, виды речевой деятельности, говорение, слушание, письмо, чтение.

Раздел 2. Деловая коммуникация как разновидность специализированной коммуникации

Коммуникация как двусторонний процесс во внутриличностном, межличностном и социальном контекстах. Коммуникации и их виды, основные виды вербальной коммуникации: тексты, коммуникативные акты. Структура коммуникативного акта.

Понятие речевой коммуникации. Роль речевой коммуникации в «контактной зоне». Вербальные и невербальные коммуникации. Функции языка и речи (информационная, агитационная, эмотивная). Связь речи и мышления. Типы речи (внутренняя и внешняя). Основные этапы речевой деятельности: подготовка высказывания, структурирование высказывания, переход к внешней речи. Формы речевой коммуникации (устная и письменная). Виды речевой деятельности (говорение, слушание, письмо, чтение).

### Раздел 3. Психолого-коммуникативные особенности деловых партнеров

Знакомство с базами социальной перцепции деловой коммуникации. Основное содержание темы :механизмы восприятия и понимания делового партнера (эмпатия, рефлексия, идентификация; стереотипизация, индивидуализация). Основные каналы восприятия (визуальный, аудиальный, кинетический). Барьеры восприятия и понимания.

2.1. Типы коммуникативных личностей и их роль в коммуникации. Цель- знакомство с типологией деловых коммуникаторов. Основное содержание темы: коммуникативные типы деловых партнеров. Типы личности, теория «акцентуированной личности». Особенности темперамента делового партнера. Социально-психологические особенности конкретного социума и характер ситуации.

### Раздел 4. Коммуникативная компетентность специалиста

Основное содержание темы: слушание .Виды слушания в деловой коммуникации- критическое (направленное), эмпатическое, рефлексивное (активное), нерефлексивное (пассивное). Ошибки слушания. Вопросы. Типы вопросов для эффективной деловой коммуникации. Корректные и некорректные вопросы. Способы корректной формулировки вопросов. Ответы на вопросы. Аргументация в деловой коммуникации. Способы аргументации. Основное содержание темы: фонетический барьер-произношение в деловой коммуникации. Семантический барьер-непонимание, связанное с различиями в системах значений (тезаурусах) участников коммуникации. Стилистический барьер-непонимание, возникающее при несоответствии стиля коммуникатора и ситуации общения или стиля речи и актуального психологического состояния партнера по общению. Логический барьер («мужская» логика и «женская» логика). Эмоциональные барьеры. Основное содержание темы: мимика, жесты и позы, характерные для деловой коммуникации. Визуальный контакт в общении с деловыми партнерами. Оптимальная просодика, такесика в деловой коммуникации. Проксемические средства.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.08 Социология**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Социология» является:

Формирования у студентов умения выстраивать социальные взаимодействия и формирования социально-деятельностной позиции к своей будущей профессиональной деятельности

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Социология» Б1.В.08 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Социология» опирается на знания дисциплин(ы) «История»; «Философия».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Социология: Предмет и история.

Социология, предмет, объект, функции и методы социологии как науки. Структура социологического знания. История социологии. Основные направления современной социологии.

### Раздел 2. Социальная структура и процессы общества

Социальные группы как элементы социальной структуры. Методологические подходы к анализу социальной стратификации. Социальная стратификация и социальная мобильность. Социальные институты в системе социальных связей. Социальные нормы как регуляторы социального взаимодействия. Интегративная роль ценностей, норм. Понятие социальной нормы, ее функции. Общность и различие морали и права. Девиантное поведение. Виды девиантного поведения. Преступность. Самоубийство.

### Раздел 3. Общество как социокультурная система.

Культура общества, понятие, функции, роль в жизни общества. Виды и уровни культуры. Субкультура и контркультура. Методологические подходы к анализу культуры. Изменения культуры. Глобализация социальных и культурных процессов в современном мире.

### Раздел 4. Личность и общество.

Понятие личности. Статус, социальные роли личности. Социальная типология личности. Социализация личности. Социальная активность личности. Противоречия в структуре социальной активности. Понятие самостоятельной личности. Самоуправляемый коллектив: от группы к команде. Групповая динамика. Группа, коллектив, команда. Команда проекта. Характеристика команды проекта. Создание команды проекта. Ролевая структура команды проекта. Коммуникации команды проекта. Мотивация команды проекта.

#### Раздел 5. Социальные конфликты.

Социальный конфликт, понятие, причины, виды, динамика. Функции социальных конфликтов. Социальная напряженность. Война как разновидность социального конфликта. «Безконфликтное» общество. Понятие социальных изменений и социального развития. Причины и факторы социальных изменений. Социальная эволюция и революция. Реформы. Социальный конфликт и социальные изменения. Критерии социального прогресса. Социальные изменения и социальная стабильность. Управление конфликтом. Методы управления конфликтом. Коммуникация в конфликте. Переговоры. Стратегия ведения переговоров.

#### Раздел 6. Социология управления

Социальный контроль. Структура и функции управленческой деятельности. Стили управления.

#### Раздел 7. Методология и методика эмпирического социологического исследования

Программа социологического исследования. Структура и функции программы социологического исследования. Технология проведения социологического исследования. Выборка как модель генеральной совокупности. Типы выборки. Определение размера выборки. Методы сбора информации в социологическом исследовании.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.09 Оптимизация и математические методы принятия решений***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптимизация и математические методы принятия решений» является:

Изучение теории принятия решений и методов оптимизации, применяемых для обоснования принимаемых решений. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие получать обоснованные решения. Дисциплина должна дать студентам теоретические знания по системному подходу к принятию решений в условиях наличия неопределенности, привить навыки исследования в системах поддержки принятия решений, изучить методологию современных аппаратных и программных средств поддержки процедур принятия организационных и технических решений.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Оптимизация и математические методы принятия решений» Б1.В.09 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана



подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Оптимизация и математические методы принятия решений» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Математические модели в сетях связи»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Вводная лекция. Основные понятия теории принятия решений, исследования операций и системного анализа

Введение в теорию принятия решений. Общая модель и участники процесса принятия решения. Историческая справка. Задача оптимизации решений. Математические модели и методы принятия решений как основные компоненты исследования операций. Методы принятия решений.

##### Раздел 2. Методологические основы теории принятия решений. Постановка и содержание задачи теории принятия решений

Свойства, качества объекта и процесса принятия решения. Показатели качества и требования к ним. Целевая функция (функция потерь), риски, критерий оптимальности и оценки качества решения. Множество вариантов решения, ресурсы, алгоритмы принятия решений, неопределенности.

##### Раздел 3. Методы теории вероятности, случайных процессов и матстатистики в задачах принятия решений

Методы теории вероятности. Случайные факторы, определяющие условия функционирования сетей связи и их моделирование. Виды распределения и параметры оценок случайных величин и случайных процессов. Случайные поля.

##### Раздел 4. Методы математической статистики в задачах принятия решений

Постановка задачи и общий алгоритм анализа случайных последовательностей при принятии решений с использованием методов математической статистики. Оценка и классификация получаемых данных. Алгоритмы получения эмпирических оценок числовых характеристик, вероятностей и законов распределения случайных последовательностей и анализ их качества.

##### Раздел 5. Численные методы оптимизации

Структура и постановка задач оптимизации. Условия оптимальности и типы

вычислительных процедур оптимизации. Методы одномерной оптимизации. Численные методы оптимизации, как методы численного приближенного программирования. Метод Гаусса-Зайделя. Метод наискорейшего спуска.

#### Раздел 6. Векторный анализ эффективности в задачах принятия решений

Постановка задачи векторного анализа эффективности процесса принятия решений. Проблемы векторного анализа эффективности процесса принятия решений в сетях связи и методы их преодоления. Общий алгоритм векторного анализа эффективности функционирования сети связи. Критерии оценивания.

#### Раздел 7. Принятие решений в условиях неопределенности. Априорная неопределенность вероятностных моделей в задачах принятия решений. Методы динамического программирования

Критерии оптимизации решений. Уровни априорной неопределенности относительно статистических характеристик. Основные методы преодоления априорной неопределенности при принятии статистических решений. Характеристика многошаговых распределительных задач. Методы динамического программирования. Постановка задачи прямой и обратной прогонки. Методика реализации принципа оптимальности. Метод множителей Лагранжа для задач с ограничениями в форме равенств. Задачи нелинейного программирования с ограничениями в форме неравенств. Условия Куна-Таккера.

#### Раздел 8. Задачи выбора решений. Метод экспертных оценок. Нечеткие множества. Сетевое планирование

Задача выбора решений на основе метода экспертных оценок. Метод Делфи. Типы задач оценивания. Методы обработки экспертной информации. Задача выбора решений на основе аппарата нечетких множеств. Основные понятия сетевого планирования. Порядок построения. Временные оценки событий. Оптимизация параметров сетевого графика.

#### Раздел 9. Теория графов в задачах принятия решения

Основные понятия. Элементы теории графов. Матричное представление графа. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Матрицы достижимостей и контрдостижимостей. Линейные графы сигналов и передача графа. Эквивалентные преобразования графов. Передача графа.

#### Раздел 10. Многокритериальные задачи оптимизации решений. Методы векторной динамической оптимизации

Формулировка векторной динамической задачи оптимизации решений в условиях статистической неопределенности. Принцип разделения в решении стохастической задачи. Проблемы векторной оптимизации в информационно-телекоммуникационной системе. Отыскание парето-оптимальных решений. Принцип оптимальности Беллмана.

#### Раздел 11. Методы теории игр в задачах принятия решений

Схема подготовки и принятия решения в организационных системах. Элементы теории игр. Классификация игр. Антагонистические и матричные игры. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Симплекс-метод и итерационный метод в задачах поиска компромиссных стратегий.

#### Раздел 12. Методы анализа временных рядов. Марковские процессы и модели

Модели временных рядов. Рекуррентный алгоритм оценки параметров временного ряда, оптимальный по критерию наименьших квадратов. Методы прогноза временных рядов. Марковские процессы и модели. Марковские модели непрерывных и дискретных процессов.

#### Раздел 13. Особенности задач принятия решений в системах массового обслуживания

Изучение работы, постановка задачи, определение параметров и функциональных характеристик. Одноканальные и многоканальные модели систем массового

обслуживания. Системы с отказами, с ожиданием, с очередью.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.10 Логическое и функциональное программирование***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Логическое и функциональное программирование» является:

изучение декларативных языков программирования и математических принципов, лежащих в основе функциональных и логических языков

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Логическое и функциональное программирование» Б1.В.10 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Логическое и функциональное программирование» опирается на знания дисциплин(ы) «Алгоритмы и структуры данных»; «Объектно-ориентированное программирование».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)
- Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие декларативного программирования

Общая характеристика и классификация декларативных языков программирования.

Функциональные и реляционные языки. Языки логического программирования как реляционные языки. Использование языков функционального и логического программирования при разработке систем искусственного интеллекта.

#### Раздел 2. Теоретические основы логического программирования

Понятие логического программирования. Теории и аксиомы. Логическое следование и теорема дедукции. Стандартизация предикатных формул. Клаузная форма. Основные принципы автоматического доказательства теорем. Метод резолюций. Понятие пустого дизъюнкта. Контрарные литеры. Правило резолюций. Резольвента. Резолютивный вывод. Метод резолюций для логики предикатов. Понятие подстановки. Унификатор.

Унифицируемое множество выражений. Наиболее общий унификатор. Хорновские дизъюнкты как основа логического программирования. Определениехорновского дизъюнкта. Разновидности хорновских дизъюнктов: дизъюнкты-правила, дизъюнкты-факты, целевые дизъюнкты. Метод резолюций на хорновских дизъюнктах

#### Раздел 3. Язык логического программирования ПРОЛОГ

Основные понятия языка логического программирования ПРОЛОГ. Логическая программа. Основные конструкции: представление фактов, правил и целей. Операционная и декларативная семантика, интерпретация, корректность логической программы. Вычислительная модель: использование процедуры сопоставления и

унификации, механизма отката при вычислении целевых утверждений. Структура программы на языке ПРОЛОГ (разделы описания доменов, предикатов, целей, утверждений). Стандартные типы доменов. Использование нестандартных (собственных) типов доменов. Особенности описания предикатов и целей. Алфавит языка. Правила образования имён. Термы. Анализ структурных термов. Виды термов: константы, переменные, структуры. Металогические предикаты. Внелогические предикаты.

Основные подходы программирования в ПРОЛОГе повторяющихся операций. Встроенные предикаты fail и cut (отсечение), их использование для управление откатами. Правило, выполняющее повторение. Методы повторения: метод отката после неудачи, метод отсечения и отката; метод повтора, определяемый пользователем. Методы организации рекурсии. Правило рекурсии с условием выхода. Метод обобщённого правила рекурсии. Рекурсивное программирование. Понятие списка. Представление списка. Элементы списка: голова и хвост. Пустой список. Программирование списков. Метод деления списка на голову и хвост. Операции над списками.

#### Раздел 4. Функциональные языки

Понятие функционального программирования. Рекурсивные функции и лямбдаисчисление  $\lambda$ . Черча. Программирование в функциональных обозначениях. Строго функциональный язык. Приёмы программирования. Представление и интерпретация функциональных программ. Отладка программ. Соответствие между функциональными императивными программами. Применение функционального программирования. Функциональный язык программирования ЛИСП. Функции в ЛИСПе. Основные структуры языка ЛИСП. Функциональный язык программирования Haskell. Функции в Haskell. Основные структуры языка Haskell

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

## **Б1.В.11 Разработка Java-приложений управления телекоммуникациями**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Разработка Java-приложений управления телекоммуникациями» является:

усвоение и закрепление основных приемов, методов и принципов работы при создании кроссплатформенных программ, усвоение навыков использования языка Java.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Разработка Java-приложений управления телекоммуникациями» Б1.В.11 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Разработка Java-приложений управления телекоммуникациями» опирается на знания дисциплин(ы) «Алгоритмы и структуры данных»; «Объектно-ориентированное программирование»; «Программирование».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
  - Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
- 

### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Синтаксис языка Java, классы в языке Java.

Структура классов Java. Программные блоки и комментарии. Переменные. Условные операторы и циклы.

Раздел 2. Наследование и инкапсуляция в языке Java.

Инкапсуляция при разработке классов Java. Моделирование задачи с использованием классов Java. Неизменяемые классы. Подклассы: создание и использование. Перегрузка методов класса. Методы с переменным числом аргументов.

Раздел 3. Разработка классов в языке Java.

Спецификаторы доступа private, protected, default и public. Перегрузка конструкторов и других методов. Использование оператора instanceof для определения типа объекта. Виртуальный вызов методов класса. Преобразование типов «вверх» (апкостинг) и «вниз» (даункостинг). Перегрузка методов класса Object. Использование абстрактных классов. Ключевые слова final и static. Шаблон проектирования singleton. Вложенные классы.

Раздел 4. Наследование и интерфейсы в языке Java.

Интерфейсы в Java, определение интерфейсов. Особенности использования интерфейсов и классов в программах. Расширение интерфейсов. Рефакторинг кода.

#### Раздел 5. Обобщённые типы и коллекции значений в языке Java.

Обобщённые типы как способ создания классов в Java. Создание объектов в рамках обобщённого типа. Создание коллекций без использования обобщённых типов и с их использованием. Работа со структурами данных ArrayList, Set, HashMap. Реализация стека и очереди. Перечислимые типы.

#### Раздел 6. Работа со строками в языке Java.

Чтение данных из командной строки. Поиск строк. Парсинг строк. Создание строк с использованием класса StringBuilder. Поиск в строке, парсинг строки и удаление строк с использованием регулярных выражений.

#### Раздел 7. Обработка исключений.

Типы исключений в Java. Использование конструкций try и throw. Использование catch, единожды и многократно. Ключевое слово finally. Классы исключений. Создание выборочных исключений и автозакрываемых ресурсов. Использование assertions.

#### Раздел 8. Ввод и вывод в Java программах. Файловый ввод и вывод.

Основы ввода и вывода в Java программах. Чтение данных с консоли и вывод данных на консоль. Использование потоков для чтения и записи файлов. Чтение и запись объектов с использованием сериализации. Использование интерфейса Path для работы с файлами. Работа с классом Files для операций над файлами. Канальный и потоковый ввод-вывод в файлах. Работа с атрибутами файлов. Доступ к дереву каталогов. Поиск файлов с использованием класса PathMatcher.

#### Раздел 9. Многопоточные программы Java.

Определение и создание потоков. Управление потоками. Синхронизация потоков. Проблемы многопоточного программирования.

#### Раздел 10. Параллельное программирование Java.

Атомарные переменные. Метод ReentrantReadWriteLock(). Работа с коллекцией java.util.concurrent. Синхронизирующие классы. Использование ExecutorService. Fork-Join фреймворк.

#### Раздел 11. Построение приложений баз данных с использованием JDBC API.

Основные функции JDBC API. Подключение к базе данных с использованием драйвера JDBC. Подача запросов получение результатов из базы данных. Транзакции и JDBC. Использование паттерна Data Access Object.

#### Раздел 12. Локализация Java программ.

Особенности и задачи локализации программ. Определение и представление локализуемых данных. Чтение и установка локализуемых данных с помощью объекта Locale. Построение ресурсов. Вызов ресурсов из приложений. Форматирование текста и его локализация с использованием NumberFormat DateFormat.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

## **Б1.В.12 Разработка и анализ требований проектирования ПО**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Разработка и анализ требований проектирования ПО» является:

ознакомление студентов с начальным этапом процесса разработки программного обеспечения.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Разработка и анализ требований проектирования ПО» Б1.В.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Разработка и анализ требований проектирования ПО» опирается на знания дисциплин(ы) «Введение в программную инженерию»; «Объектно-ориентированное программирование»; «Программирование».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- Знание современного состояния рынка программных продуктов (ПСК-1)
- Способность определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничения (ПСК-2)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы управления требованиями

Классификация программных продуктов, место этапа разработки требований в жизненном цикле программного обеспечения, формирование концепции программного продукта, методы сбора требований заказчика, варианты использования, пользовательские истории, моделирование программного продукта, прототипы ПО, верификация требований.

#### Раздел 2. Основы анализа требований

Средства структурного анализа (диаграммы потоков данных DFD, «сущность-связь» ERD, STD), средства объектно-ориентированного анализа (UML).

#### Раздел 3. Документирование требований

Понятие спецификации программного продукта, разработка технического задания, стандарты на содержание и оформление документации.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### **Б1.В.13 Архитектура вычислительных систем**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Архитектура вычислительных систем» является:

изучение существующих и перспективных структур процессоров и вычислительных систем на их основе.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» Б1.В.13 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Архитектура вычислительных систем» опирается на знания дисциплин(ы) «Программное проектирование элементов вычислительных систем».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
  - владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
  - Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение

Структура микропроцессорной системы. Взаимодействие блоков. Шины. Основные типы архитектуры микропроцессорной системы.

#### Раздел 2. Структура памяти.

Виртуальная и физическая память. Отображение виртуальной памяти на физическую,



блок управления памятью. Процессорная память. Команды прямой и обратной загрузки.

Раздел 3. Структура микропроцессора.

Регистры. Структура АЛУ, основные команды, выполняющиеся в АЛУ. Состояние процессора, состояние системы и статус системы.

Раздел 4. Ввод-вывод

Структура блока. Шина USB. Типы пакетов, типы пересылок. Режимы обмена информацией между основной системой и вспомогательными устройствами.

Раздел 5. Система прерываний.

Определение понятия прерывания. Типы прерываний. Описание прерываний. Контроллер прерываний: структура и функции.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.14 Web-технологии***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Web-технологии» является: изучение основ Web-технологий: принципов построения «всемирной паутины» и Web-страниц, специальных языков программирования HTML, Java-script, PHP. Дисциплина Web-технологии должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Web-технологии» Б1.В.14 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Web-технологии» опирается на знания дисциплин(ы) «Введение в программную инженерию»; «Информатика»; «Программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
- Знание современных тенденций и методологий в разработке программного продукта (ПСК-4)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Всемирная «паутина» и web-страницы. Гипертекст, брау-зер

### Раздел 2. Создание гипертекста

HTML – язык разметки гипертекстового документа. Основные понятия HTML. Структура web-страницы. Именованние файлов.

### Раздел 3. Форматирование HTML-страниц

Форматирование текста. Физическое и логическое форма-тирование. Форматирование документа: заголовки, строки, абзацы, предварительно отформатированный текст, цитаты, комментарии.

### Раздел 4. Гипертекстовые ссылки

Создание ссылок. Унифицированный локатор ресурсов. Типы ссылок: внутренние, относительные, электронная почта, серверы, удаленные компьютеры.

### Раздел 5. Списки

Создание списков. Типы списков: нумерованные, маркированные, списки определений. Графика в web.

### Раздел 6. Таблицы. Фреймы

Приемы создания таблиц. Выбор типа таблицы. Заполнение ячеек. Форматирование таблиц. Создание фреймов. Настройка фреймов. Адресация фреймов.

### Раздел 7. Стили

Листы стилей web-страниц. Дескрипторы стилей, специ-фикация стилей, атрибуты форматирования листов сти-лей.

### Раздел 8. HTML-формы

Принципы построения форм. Определение типов полей. Многострочный ввод. Использование списков при построении форм.

### Раздел 9. Интерактивные web-документы

CGI-сценарии. Объектная модель документа. Объектные модели языков сценариев.

### Раздел 10. Язык Java Script

Java Script – язык создания сценариев. Синтаксис языка. Язык ядра Java Script: переменные и литералы, выраже-ния и операторы, объекты и функции, операторы управ-ления и цикла. Объекты клиента и обработка событий.

### Раздел 11. Динамический HTML

Особенности и преимущества динамических web-страниц. Каскадные таблицы стилей. Встраивание таблиц стилей в документ.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

### ***Б1.В.15 Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» является:

изучение основ информационного права и содержания информационного законодательства как правовой базы или правового обеспечения деятельности в сфере инфокоммуникаций, формируемой на основе процессов информатизации государства и общества.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» Б1.В.04 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» опирается на знания дисциплин(ы) «Основы деловых коммуникаций».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Право как разновидность социальной нормы

Понятие права. Сущность и социальное назначение права. Функции права. Принципы права.

Раздел 2. Информационные права

Информация как основной объект информационной сферы и правовой системы. Юридические особенности и свойства информации. Информационные процессы и

системы.

Раздел 3. Понятие информационной безопасности и ее место в системе обеспечения национальной безопасности

Правовое регулирование отношений в области информационной безопасности. Угрозы безопасности в информационной сфере. Правовая защита информации, информационных ресурсов и информационных систем.

Раздел 4. Государственный надзор за деятельностью в области связи

Порядок осуществления государственного надзора за деятельностью в области связи. Обеспечение государственного надзора за деятельностью в области связи. Федеральный орган исполнительной власти по надзору в области связи и его полномочия. Обжалование решений федерального органа исполнительной власти по надзору в области связи. Сущность и содержание лицензирования деятельности в области оказания услуг связи. Перечень наименований услуг связи, вносимых в лицензии. Процедура получения лицензии на оказание услуг связи.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.01.01 Программирование в среде 1С***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Программирование в среде 1С» является: приобретение базовых навыков предметно-ориентированного программирования и конфигурирования в сложных информационных системах на примере технологической платформы "1С:Предприятие 8"

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Программирование в среде 1С» Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Базы данных»; «Объектно-ориентированное программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
  - способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
  - Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
- 

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Понятие системы 1С:Предприятие. Создание и настройка информационной базы данных. Режимы работы. Понятие тонкого, толстого, веб-клиента.

### Раздел 2. Основные объекты системы

Классификация объектов конфигурации. Прикладные и подчиненные объекты. Концепция системы. Типы данных. Универсальные коллекции значений. Встроенный язык системы.

### Раздел 3. Расширенная работа со справочниками

Справочники. Иерархия элементов, перечисления. Иерархия групп. Подчиненные справочники. Табличные части. Расширение функциональности системы. Работа с данными справочника. Реквизиты формы, объекты базы. Создание печатных форм.

### Раздел 4. Расширенная работа с документами

Создание документов. Доступ к данным документа. Модуль объекта. Создание объектов копированием. Журналы документов. Регистры сведений. Создание регистра сведений. Работа с данными регистра. Форма списка регистра. Режим записи "Подчинение регистратору". Планы видов характеристик. Функциональные опции. Учетные объекты. Регистры накопления. Типы регистров накопления. Виртуальные таблицы регистров.

### Раздел 5. Углубленное изучение языка запросов

Источники данных. Структура запроса (описание запроса). Использование конструктора запросов. Особенности работы с виртуальными таблицами. Построение запросов по нескольким таблицам. Работа с временными таблицами. Использование предопределенных данных. Пакетные запросы.

### Раздел 6. Разработка отчетов и дополнительные функции

Отчеты. Рабочий стол. Критерии отбора. Обработка заполнения данных и установка значений по умолчанию. Хранилище значений (работа с изображениями). Механизм полнотекстового поиска. Регламентные задания. Бизнес процессы и задачи

### Раздел 7. Основы администрирования

Роли и права пользователей. Добавление ролей. Основная роль конфигурации. Журнал регистрации. Выгрузка, загрузка и конфигурация базы данных.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

### **Б1.В.ДВ.01.02 Программирование soft-switch**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программирование soft-switch» является: освоение студентами особенностей построения сетей NGN и принципов функционирования и возможностей технологий IP-телефонии.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Программирование soft-switch» Б1.В.ДВ.01.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Программное обеспечение центров обработки данных»; «Сетевые технологии».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
- Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Основы VoIP. Передача речи по IP- сетям.

История технологии VoIP. Достоинства технологии VoIP. Проблемы, возникающие при использовании среды IP для передачи речи. Методы уменьшения объёмов передаваемого трафика. Кодирование информации. Протоколы RTP/RTCP

##### Раздел 2. Сети и сценарии IP- телефони

Основные сценарии IP-телефонии. Базовые архитектуры построения сетей IP-телефонии. Основные услуги, реализуемые с использованием технологии VoIP

##### Раздел 3. Сеть IP-телефонии согласно рекомендации H.323

Архитектура сети H.323 и назначение её элементов. Конференции в H.323. Структура стека протоколов H.323. Протоколы RAS, H.225 и H.245. Базовые сценарии установления

соединения в сети, построенной со-гласно Н.323.

#### Раздел 4. Основы протокола SIP и SIP-T

Архитектура сети SIP и назначение её элементов. Адресация в сети SIP. Сообщения протокола SIP. Ба-зовые сценарии установления соединения в сети, со-гласно протоколу SIP. Взаимодействие SIP с сетями ТфОП, рекомендация SIP-T. Возможности протокола SIP

#### Раздел 5. Архитектура распреде-лённого шлюза. Прото-колы управления шлюзом MGCP, MEGACO/Н.248

Принцип декомпозиции шлюза. Назначение элемен-тов распределённого шлюза. Эволюция протоколов управления медиашлюзами. Протокол MGCP: модель соединения, команды протокола. Протокол MEGACO/Н.248: особенности протокола, модель со-единения, команды протокола, структура сообщений. Базовые сценарии установления соединения в сети с использованием протокола MEGACO/Н.248

#### Раздел 6. Протокол BICC

Принципы, положенные в основу протокола BICC. Протокол BICC в контексте сетей IP-телефонии и NGN. Архитектура сети согласно BICC. Узлы обслу-живания протокола BICC. Структура протокола BICC. Сигнальная транспортная служба. BICC Capability Set 1. BICC Capability Set 2. Сценарии обслуживания вызова с использованием BICC

#### Раздел 7. Рабочая группа SIGTRAN

Передача сигнализации ОКС7 по IP сети. Архитекту-ра SIGTRAN. Семейство протоколов SIGTRAN: M2UA, M2PA, M3UA, SUA, IUA, V5UA. Протокол передачи с управлением потоками SCTP

#### Раздел 8. Технология MPLS

Обеспечение качества в сетях IP- телефонии. Архитек-тура сети MPLS. Основные понятия технологии MPLS. Передача трафика по сети MPLS. Протокол LDP. Traffic Engineering в MPLS

#### Раздел 9. Основы построения NGN

Термин NGN. Причины эволюции сетей связи. Тенден-ции развития сетей связи. Особенности перехода к NGN в России. Услуги NGN

#### Раздел 10. Организация мультисе-висного доступа

Эволюция сетей доступа при переходе к NGN. Со-временное оборудование мультисервисного абонент-ского доступа. Мультисервисные абонентские концен-траторы. IAD. Примеры организации сети доступа

#### Раздел 11. Softswitch: оборудование и архитектура

Терминология Softswitch. История развития техноло-гии Softswitch. Стандартизирующие организации. Эта- лонная архитектура Softswitch. Функциональные воз-можности Softswitch. Softswitch 4 и5 классов

#### Раздел 12. Граничные контроллеры сессий SBC

История и причины появления SBC. Функции SBC. Возможные архитектуры построения SBC. Взаимо-связь Softswitch и SBC

#### Раздел 13. Архитектура NGN 3GPP. IMS

Организации 3GPP и 3GPP2 и мобильные сети 3G. Принципы IMS. Архитектура IMS. Назначение основ-ных элементов IMS. Протоколы IMS. Концепция предоставления услуг в IMS. Проект TISPN

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

**Б1.В.ДВ.02.01 Разработка имитационных моделей инфокоммуникационных сетей и систем**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Разработка имитационных моделей инфокоммуникационных сетей и систем» является:

получение навыков моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, а также изучение основ дискретно-событийного моделирования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Разработка имитационных моделей инфокоммуникационных сетей и систем» Б1.В.ДВ.02.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Интернет - протоколы, сервисы и услуги»; «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы моделирования

Модель и моделирование. Классификация моделей. Модельное время. Этапы моделирования. Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем

Раздел 2. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler

Введение. Создание топологии сети. Редактирование атрибутов объектов. Сбор статистики. Настройка параметров моделирования. Просмотр и анализ результатов. Генерация трафика. Настройка профилей пользователей

Раздел 3. Работа с пакетом моделирования ns-2



Введение. Создание топологии сети. Генерация трафика. Сбор статистики. Просмотр и анализ результатов

Раздел 4. Работа с пакетом моделирования QualNet

Введение. Создание топологии сети. Генерация трафика. Сбор статистики. Просмотр и анализ результатов

Раздел 5. Обработка результатов измерений

Виды измерений. Погрешности. Обработка результатов измерений. Погрешность косвенного измерения

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

***Б1.В.ДВ.02.02 Алгоритмы и технологии сжатия информации***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Алгоритмы и технологии сжатия информации» является:

Целью изучения дисциплины является углубленное изучение алгоритмов и технологий сжатия различных видов информации (текстовую, графическую, звуковую и видео). Дисциплина «Алгоритмы и технологии сжатия информации» обеспечивает формирование фундаментальных знаний у бакалавров в области теории сжатия данных, а также создает необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Дисциплина формирует у студентов теоретические знания и практические навыки проектирования различных систем, в том числе, и электросвязи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Алгоритмы и технологии сжатия информации» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем»; «Математические модели в сетях связи»; «Программное проектирование элементов вычислительных систем»; «Сетевые технологии».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

---

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Кодирование источников информации

Базовые определения, преподаваемые с целью нахождения и выбора наиболее целесообразных практических решений по представлению информации в телекоммуникационных системах. Информация. Энтропия.

### Раздел 2. Базовые алгоритмы компрессии информации

Кодирование длин серий. Преобразование Барроуза-Уиллера.

### Раздел 3. Статистические алгоритмы компрессии

Кодирование Шеннона-Фано, Хаффмана. Адаптивное кодирование Хаффмана. Факсимильная компрессия. Арифметическое кодирование. Адаптивное арифметическое кодирование.

### Раздел 4. Словарные алгоритмы компрессии данных

Алгоритмы LZ77, LZSS, LZ78, LZW.

### Раздел 5. Алгоритмы компрессии изображений

Алгоритмы JPEG, JPEG2000, SPIHT, JPEG-LS. Фрактальное сжатие.

### Раздел 6. Алгоритмы сжатия видео

Требования, предъявляемые к этим алгоритмам. Подробно рассмотрен алгоритм сжатия MPEG. Стандарты и алгоритмы компрессии MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7, H.263, H.264, H.265.

### Раздел 7. Алгоритмические основы обработки и сжатия речевых сигналов

Методы и алгоритмы обработки речевых сигналов во временной области: Функция кратковременной энергии сигнала. Оконная обработка. Кратковременное среднее значение сигнала. Кратковременная функция среднего числа переходов через нуль. Базовые методы разделения речи и пауз. Акустическая характеристика речи. Модель речеобразования. - Методы и алгоритмы обработки речевых сигналов в частотной области: Преобразования. Спектрограммы. - Алгоритмы определения частоты основного тона: Произведение гармоник спектра (HPS). Корреляционные методы определения периода основного тона. - Методы линейного предсказания в обработке речевых сигналов: Алгоритмы решения уравнений линейного предсказания. Синтез речевых сигналов на основе линейного предсказания. Вопросы квантования результатов линейного предсказания. - Стандарты и алгоритмы компрессии: LPC10t, FS1015, JDC-HR, FS1016, GSM-HR, ITU, GSM, G.723.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.В.ДВ.03.01 Системы искусственного интеллекта**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является:

Искусственный интеллект является одной из новейших областей науки и охватывает огромный перечень научных направлений как общего характера, так и специальные задачи. В искусственном интеллекте систематизируются и автоматизируются интеллектуальные задачи. Именно поэтому искусственный интеллект является универсальной научной областью. Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с идеями, методами и моделями, используемыми в искусственном интеллекте, основными проблемами и задачами, решаемыми в этой области знаний. Рассматриваются различные подходы к проблемам искусственного интеллекта, в том числе как к проектированию рациональных агентов. Студенты знакомятся с различными проектами агентов, включая агентов, основанных на знаниях и способных к автономному самостоятельному функционированию. Уделяется внимание компонентам таких агентов. Рассматриваются перспективы дальнейшего развития искусственного интеллекта.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» Б1.В.ДВ.03.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Логическое и функциональное программирование».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект(ИИ).Общее определение ИИ.

Определение ИИ. История ИИ. Системы ИИ: решающие общие задачи, решающие частные задачи. Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Особенности работы в сфере ИИ. Классификация СИИ по категориям. Тест Тьюринга.

Раздел 2. Модели и методы представления знаний

Данные и знания. Активное и пассивное извлечение знаний.

Раздел 3. Экспертные системы

Общие сведения об экспертных системах. Определение экспертных систем. Классификация ЭС. Подходы к проектированию ЭС. Технологии разработки ЭС.

Раздел 4. Нейронные сети

Основные понятия нейронных сетей. Проблемы решаемые нейронными сетями. Биологический нейрон. Формальная модель нейрона. Активационная функция нейрона. Простейшая нейронная сеть. Классификация нейронных сетей. Проблемы обучения нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.03.02 Концепции проектирования систем искусственного интеллекта***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Концепции проектирования систем искусственного интеллекта» является:

ознакомление студентов с концепциями проектирования искусственного интеллекта, основными проблемами и задачами, решаемыми в этой области знаний. Рассматриваются концепции проектирования рациональных агентов. Студенты знакомятся с различными проектами агентов, включая агентов, основанных на знаниях и способных к автономному самостоятельному функционированию. Рассматриваются перспективы дальнейшего развития искусственного интеллекта.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Концепции проектирования систем искусственного интеллекта» Б1.В.ДВ.03.02 является дисциплиной по выбору вариативной части

блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Логическое и функциональное программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
  - владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
  - способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение в ИИ. Концепции проектирования систем ИИ

Определение ИИ. История ИИ. Системы ИИ: решающие общие задачи, решающие частные задачи. Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Особенности работы в сфере ИИ. Классификация СИИ по категориям. Тест Тьюринга. 2

Раздел 2. Концепции моделей и методов представления знаний

Данные и знания. Активное и пассивное извлечение знаний.

Раздел 3. Концепции представления экспертных систем

Общие сведения об экспертных системах. Определение экспертных систем. Классификация ЭС. Подходы к проектированию ЭС. Технологии разработки ЭС.

Раздел 4. Концепции нейронных сетей

Основные понятия нейронных сетей. Проблемы решаемые нейронными сетями. Биологический нейрон. Формальная модель нейрона. Активационная функция нейрона. Простейшая нейронная сеть. Классификация нейронных сетей. Проблемы обучения нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.04.01 Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях» является:

изучение телекоммуникационных протоколов и алгоритмов, применяемых в IP-сетях, а также сервисов и услуг, предоставляемых в сети Интернет.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях» Б1.В.ДВ.04.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и технологии сжатия информации»; «Архитектура вычислительных систем».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- Знание современного состояния рынка программных продуктов (ПСК-1)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Взаимодействие Интернет-провайдеров и обмен трафиком в глобальной сети Интернет

Типы Интернет-провайдеров (Internet Service Providers, ISP). Типы обмена трафиком.

Особенности транзита (transit) и пиринга (peering)

#### Раздел 2. Модели, уровни и протоколы

Многоуровневые модели сетевого взаимодействия. Стандарты. Модель и протоколы OSI (Open Systems Interconnection, OSI). Модель и протоколы TCP/IP

#### Раздел 3. Канальный уровень и защита от ошибок

Функции канального уровня. Протоколы SLIP и PPP. Методы защиты от ошибок (error control). Эхоплекс. Контроль четности. Контрольные суммы. Прямое исправление ошибок (Forward Error Correction, FEC). Автоматический запрос повторной передачи (Automatic

Repeat reQuest, ARQ)

Раздел 4. Управление доступом к среде передачи

Управление доступом к среде передачи (Media Access Control, MAC). Классификация алгоритмов MAC. Сравнительный анализ

Раздел 5. Mobile IP

Назначение протокола Mobile IP. Принципы работы

Раздел 6. Управление потоком

Методы управления потоком (flow control). ON/OFF. PAUSE. Stop-and-Wait. Скользящее окно. Функция управления потоком в протоколе TCP

Раздел 7. Управление перегрузкой

Методы управления перегрузкой (congestion control). Функция управления перегрузкой в протоколе TCP

Раздел 8. Транспортный уровень

Функции транспортного уровня. Протоколы UDP и TCP

Раздел 9. Качество обслуживания

Требования к качеству обслуживания (Quality of Service, QoS). Методы обеспечения качества обслуживания. Управление очередями и потоками

Раздел 10. Безопасность и криптография

Сетевые угрозы. Требования к безопасности передачи данных. Классификация криптографических алгоритмов

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.04.02 Интернет - протоколы, сервисы и услуги***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Интернет - протоколы, сервисы и услуги» является:

Изучение технологий и протоколов, применяемых в IP-сетях, а также спектра предоставляемых ими сервисов и услуг, применяемых в локальных и в глобальных сетях, главным образом в сети Интернет. Дисциплина должна обеспечивать формирование у будущих специалистов системного мышления при реализации различных сетевых технологий и приложений в IP-сетях, в том числе в глобальной сети Интернет.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Интернет - протоколы, сервисы и услуги» Б1.В.ДВ.04.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки

бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математические модели в сетях связи».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- Знание современного состояния рынка программных продуктов (ПСК-1)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение. Общие понятия и определения. Краткая история развития Интернет и IP-сетей. Модель OSI и стек протоколов TCP/IP

Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Рекомендуемая литература для изучения дисциплины. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям. Определение Интернет (Internet). История создания сети Интернет. Принципы функционирования Интернет. Автономная система. Архитектурный совет Интернет. Официальная документация по Интернет. Стек протоколов TCP/IP. Модель ISO/OSI.

##### Раздел 2. Технология Ethernet

Технология Ethernet. Формат кадра и принципы передачи данных в Ethernet. Спецификации Ethernet. Технологии Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10G Ethernet. Адресация канального уровня.

##### Раздел 3. Протокол IPv4. Протоколы ARP, InARP, RARP. Протокол ICMP

Сетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol). Основные функции, характеристики и механизмы протокола IP. IP-адресация. Протоколы семейства ARP. Сетевая атака ARP-спуфинг. Контроль передачи пакетов по Сети. Управляющий протокол ICMP. Протокол IGMP.

##### Раздел 4. Протокол IPv6 Протокол ICMPv6

История появления протокола IPv6. Формат кадра IPv6. Адресация в сетях IPv6. Управляющий протокол ICMPv6. Протокол NDP.

##### Раздел 5. Транспортный уровень архитектуры TCP/IP. Протоколы UDP, TCP, SCTP, DCCP

Функциональное назначение протоколов транспортного уровня. Понятие порта. Протокол TCP. Формат TCP-сегмента. Конечный автомат протокола TCP. Взаимодействие объектов прикладного уровня с помощью TCP. Протокол UDP. Функции протокола UDP. Формат UDP-дейтаграмм. Протокол SCTP. Протокол DCCP.

##### Раздел 6. Протоколы удаленного управления. Служба точного времени



Протоколы Telnet и SSH. Принципы и методы организации удаленного управления сетевым оборудованием. Протокол и служба NTP. Организация иерархической структуры часовых уровней. Программное обеспечение службы точного времени. Понятие о UTC.

#### Раздел 7. Протоколы передачи файлов

Служба FTP. Протокол FTP. Взаимодействие клиента и сервера по протоколу FTP. Установления связи для обмена файлами в активном и пассивном режиме. Протокол TFTP. Протоколы защищенной передачи файлов.

#### Раздел 8. Система доменных имен

Доменная система имен — DNS. Отображение доменных имен на IP-адреса. Прямая и обратная работа системы DNS. Схемы сетевых атак на систему DNS и методы противодействия.

#### Раздел 9. Протоколы электронной почты

Структура и принципы работы электронной почты в Интернет. Структура электронного сообщения. Адреса электронной почты в Internet. Процесс доставки электронного сообщения от отправителя к получателю. Протоколы электронной почты. Программное обеспечение почтового обмена. Защита информации от несанкционированного доступа в системах электронной почты.

#### Раздел 10. Вопросы информационной безопасности в Интернет. Протоколы SSL и TLS

Понятие информационной безопасности в сети Интернет. История появления и развития протоколов безопасной передачи данных семейства SSL. Принципы работы протоколов SSL и TLS.

#### Раздел 11. Протоколы WWW. HTTP и HTTPS

Понятие о всемирной паутине World Wide Web (WWW). Служба WWW. Протокол HTTP. Безопасный протокол HTTPS.

#### Раздел 12. Протоколы автоматического получения адресов DHCP и DHCPv6

Принципы автоматического получения IP адресов. Особенности работы протокола DHCP и принципы построения сетей, рассчитанных на использование протокола DHCP. Протокол DHCPv6.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.05.01 Программное обеспечение центров обработки данных***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программное обеспечение центров обработки данных» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение основных концепций организаций центров обработки данных, а также изучения основополагающих стандартов и технологий в области получения, хранения и обработки данных, связанных с организацией удаленных и локальных центров сбора данных, баз данных и систем их анализа. Дисциплина «Программное обеспечение для центров

обработки данных» должна обеспечивать формирование фундамента для подготовки бакалавров в области организации центров обработки данных, а также создавать необходимую базу для последующего изучения проблем обработки данных в рамках направлений машинное обучение, обработка больших массивов данных и современных методов организации программно-аппаратных комплексов для доступа, хранения и обработки данных. Она должна способствовать развитию аналитических способностей студентов, умению выделять и решать задачи в области получения, хранения и обработки данных, умению систематически применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Программное обеспечение центров обработки данных» Б1.В.ДВ.05.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Архитектура вычислительных систем»; «Сетевые технологии».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Сервер. Виды серверов. Веб-сервер. Программное обеспечение для доступа к ресурсам в сетях связи

Определение сервера. Виды серверов. Веб-сервер. Статические и динамические веб-сервера. Методы обеспечения безопасности в веб-серверах. Основные инструменты разработки веб-серверов. Другие виды серверов в сетях связи. Основные протоколы и инструменты для разработки серверов приложений в сетях связи.

Раздел 2. Форматы представления данных. Форматы обмена данными. Методы и протоколы обмена данными в сетях связи

Данные в сетях связи общего пользования (ССОП). Форматы представления данных. Форматы обмена данными. Форматы XML, JSON. Основные протоколы для обмена

данными в сетях связи. Обеспечение безопасности передачи данных. Криптографические протоколы SSL/TLS, DTLS. Протокол HTTP. Виды запросов в HTTP/HTTPS. Протокол WebSocket. Протокол TFTP. Протокол FTP/FTPs. Протокол SSH и SFTP. Основные инструменты доступа к данным на ресурсах в сетях связи.

### Раздел 3. Базы данных. Программное обеспечение для записи, хранения и доступа к данным

Определение базы данных. Типы моделей данных. Основные виды баз данных. Реляционные базы данных. Объектно-ориентированные базы данных. Распределенные базы данных. Определение систем управления базами данных (СУБД). Виды СУБД. Основные СУБД для разработки баз данных. Базы данных, основанные на языке запросов SQL (SQL базы данных). Базы данных, не основанные на языке запросов SQL (noSQL базы данных)

### Раздел 4. Обработка и анализ данных. Программное обеспечение для обработки и анализа данных

Основные методы обработки и анализа данных. Обработка больших массивов данных (Big Data). Основные методы обработки больших массивов данных. Алгоритм MapReduce. Методы обработки данных OLTP и OLAP. Машинное обучение (Machine Learning). Перцептрон. Основные методы обучения вычислительных систем. Программное обеспечение для обработки и анализа данных.

### Раздел 5. Организация центров обработки данных. Виртуализация

Определения центров обработки данных. Виртуализация. Виртуальные машины. Контейнеры. Выделенные виртуальные сервера (VPS/VDS). Программное обеспечение для организации VPS/VDS. OpenVZ. KVM. HyperVM. Аппаратная архитектура центров обработки данных. Программная архитектура центров обработки данных. Программное обеспечение для организации баз данных.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.05.02 Модели каналов передачи данных**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Модели каналов передачи данных» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки для изучения, использования и разработки моделей каналов передачи данных.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Модели каналов передачи данных» Б1.В.ДВ.05.02 является

дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математическая логика и теория алгоритмов»; «Математические модели в сетях связи»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение. Общие понятия и классификация моделей каналов передачи данных  
Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Общие понятия и терминология. Классификация моделей каналов ПД.

Раздел 2. Дискретные каналы и модели ошибок

Основные параметры моделей дискретных каналов ПД. Поток ошибок в дискретном канале. Основные закономерности распределения ошибок в реальных каналах связи. Общая модель дискретного канала. Принципы моделирования и анализа дискретных каналов.

Раздел 3. Двоичные цифровые каналы с независимыми ошибками

Двоичный симметричный канал. Двоичный симметричный канал со стираниями. Двоичный несимметричный канал.

Раздел 4. Двоичные цифровые каналы с группированием ошибок

Понятие канала с группированием ошибок. Модель неоднородного канала. Двухпараметрическая модель дискретного канала. Канал Гилберта-Эллиотта. Модель канала Поля.

Раздел 5. Троичные цифровые каналы

Троичный симметричный канал. Троичный строго симметричный канал. Троичный несимметричный канал.

Раздел 6. Аналоговые или непрерывные каналы

Канал с аддитивным белым гауссовским шумом. Каналы с замираниями. Релеевский канал с замираниями. Райсовский канал с замираниями.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.06.01 Конструирование программного обеспечения***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование программного обеспечения» является:

формирование знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно осуществлять конструирование программного обеспечения, в частности, для систем реального времени и других телекоммуникационных вычислительных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Конструирование программного обеспечения» Б1.В.ДВ.06.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Объектно-ориентированное программирование»; «Программирование»; «Разработка и анализ требований проектирования ПО».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

Содержание дисциплины

## Раздел 1. Введение

Цели и структура дисциплины. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Проблемы, возникающие при разработке программного обеспечения. Организованная и неорганизованная сложность. Пять признаков сложной системы. Роль декомпозиции. Роль абстракции. Роль иерархии. Парадигмы программирования. Пять основных стилей программирования: процедурно-ориентированный (алгоритмы), объектно-ориентированный (классы и объекты), логико-ориентированный (цели, обычно выраженные в терминах исчисления предикатов), ориентированный на правила (правила <>), ориентированный на ограничения (инвариантные соотношения).

## Раздел 2. Объектно-ориентированные модели.

Объектная модель. Основные положения объектной модели. абстракция сущности (полезная модель некоторой сущности в предметной области), абстракция поведения (объект из обобщённого множеств операций), абстракция виртуальной машины (объект группирует операции, которые вместе используются с операциями высокого уровня, либо сами используют операции низкого уровня), произвольная абстракция (объект включает в себя несвязанные операции). Инкапсуляция. Модульность. Иерархия.

## Раздел 3. Классы и объекты

Состояние. Поведение: Операции (Модификатор, Селектор, Итератор, Конструктор, Деструктор); Роли и ответственности. Объекты как автоматы (маленькая независимая машина). Отношения между объектами. Типы отношений: связи (актёр, сервер, агент) и агрегации (равноправные связи). Отношения между классами Типы отношений (ассоциация, наследование, агрегация, использование, инстанцирование)

## Раздел 4. Применение UML (унифицированный язык моделирования)

Анализ и проектирование. Особенность объектно-ориентированного анализа и проектирования. Прецеденты. Понятие концептуальной модели. UML как язык для определения, конструирования визуализации и конструирования артефактов программных систем. UML как важный производственный формат для объектно-ориентированного моделирования.

## Раздел 5. Объектно-ориентированный анализ.

Концепция объектно-ориентированного анализа. Априорная сложность программного обеспечения. Примеры. Классы и объекты: природа объекта, отношения между объектами, природа классов, отношения между классами, взаимосвязь классов и объектов, качество классов и объектов. Элементы обозначений, Диаграммы классов. Диаграммы состояний и переходов. Диаграммы объектов. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы модулей. Диаграммы процессов. Модели и артефакты. Системы реального времени. Архитектурные классы: Переходы, Таймеры, Конечная модель состояний, Активные экземпляры

## Раздел 6. Управление жизненными циклами программного обеспечения.

Фазы жизненного цикла от инициации до момента завершения: заказ, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение. Стандарты: Гост 12207, ISO/IEC 12207. Каскадная (водопадная модель). Итеративная и инкрементальная модель (эволюционный подход). Спиральная модель (модель Барри Бозм).

## Раздел 7. Управление жизненным циклом приложений с VisualStudio 2010.

Линейка продуктов VisualStudio 2010 (VisualStudio 2010 Ultimate, VisualStudio 2010 Premium, VisualStudio 2010 Professional) в контексте управление жизненным циклом приложений. Решение этих проблем в среде VisualStudio 2010. Схемы поддержки построения UML в VisualStudio 2010: схемы вариантов использования; схемы активности; диаграммы последовательностей; схемы компонентов; схемы классов. Нисходящее

проектирование с помощью схем вариантов использования, схем активности и диаграмм последовательностей. Нисходящее проектирование с помощью схем компонентов схем активности и диаграмм последовательностей.

#### Раздел 8. Автоматы конечные.

Общие понятия об автоматах конечных. Виды автоматов. Различия автоматов Милли и Мура. Описание автоматов конечных: алгебраическое, табличное и описанием посредством графов. Преобразование автомата Мура в автомат Милли и обратное преобразование. Понятие о «CASE»технологии. Область применения автоматов конечных. Машина Тьюринга. Примеры программирования на ассемблере и построения физических моделей с применением автоматов конечных.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.06.02 Специализированные языки программирования***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Специализированные языки программирования» является:

ознакомление студентов с идеями и методами логического и функционального программирования, их местом среди других парадигм программирования, получение студентами практических навыков по применению языков функционального и логического программирования при решении задач искусственного интеллекта (ИИ) и проектированию экспертных систем на основе использования языков программирования Lisp, Haskell и Prolog. С каждым годом увеличивается количество приложений, в которых в той или иной степени используются элементы искусственного интеллекта, и с этой точки зрения специалисты, работающие в сфере программной инженерии, должны уметь создавать такие приложения. Языки эти используются для написания полноценных программных систем, в том числе и для коммерческого использования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Специализированные языки программирования» Б1.В.ДВ.06.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких

дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Дискретная математика»; «Информатика»; «Математическая логика и теория алгоритмов».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение

Основные классы вычислительных моделей: процедурная, функциональная, логическая, объектно-ориентированная. Сравнительный анализ. Метод оценки (способ получения результата). Обмен информацией в процессе оценки. Понятие искусственного интеллекта. (ИИ) Символьные языки программирования. Основные направления в ИИ. Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Особенности работы в сфере ИИ.

##### Раздел 2. Основы логического программирования (ЛП)

Математические основы ЛП. Аксиоматический метод и логические формальные системы. Основная схема построения формальных систем. Понятие дедуктивных систем. Исчисление предикатов и теории первого порядка. Синтаксис и семантика исчисления. Свойства исчисления предикатов. Логическое следствие и логический вывод в исчислении предикатов. Особенности ЛП.

##### Раздел 3. Основы языка Пролог

Основные понятия. Определение отношений на основе фактов и правил. Пример программы на языке Пролог. Декларативная и процедурная трактовка программы. Структура программы. Использование рекурсии. Предикат `not` и квантификация переменных в подцели с предиктом `not`. Синтаксис Пролога. Объекты данных. Составные объекты и альтернативные домены. Сопоставление структур. Унификация и подстановки. Откат(поиск с возвратом).Принцип резолюции. Преимущества метода резолюции. Управление поиском решения.Метод отката после неудачи. Метод отсечения и отката. Метод повтора, определяемый пользователем. Метод организации рекурсии. Операции со структурами дан-ных.Работа со списками. Представление мно-жеств с помощью бинарных деревьев. Графы. Работа со строками. Работа с файлами.

##### Раздел 4. Области применения ЛП. С использованием языка Пролог и других языков логического программирования.

ЛП и ИИ. Основные стратегии решения про-блем. Методы поиска и их анализ. Эвристический поиск по заданному критерию. Декомпозиция задач и графы



AND/OR. Представление знаний и экспертные системы. Обработка лингвистической информации с использованием грамматических правил. Игры.

#### Раздел 5. Основы ФП

Математические основы ФП. Лямбда-исчисление Черча. Функции как описания процессов вычислений. Понятие символьного S-выражения. Оценка выражения посредством редукции. Списки – основа функциональных языков.

#### Раздел 6. Основы языка Лисп.

Интерпретация списка как элемента программы. Структура программы. Селекторы и конструкторы. Блокировка вычислений. Базовые предикаты языка Лисп. Определение функций пользователя. Управляющие конструкции языка. Функции для организации последовательных вычислений. Организация ветвлений. Императивное программирование и организация циклических вычислений. Рекурсивные функции для обработки списков. Использование локальных переменных. Работа со строками. Рекурсия более высокого порядка. Функционал. Функциональное значение функции. Способы композиции функции. Функции более высокого порядка. Макросы. Порядок вычисления тела макроса.

#### Раздел 7. Области применения ФП с использованием языка Лисп и других функциональных языков

Разработка систем ИИ в рамках структурного, эволюционного и имитационного подходов. Функциональное программирование и ИИ, в котором изучаются и используются методы решения компьютерных задач, не имеющих явного алгоритмического решения. Системы обработки естественного языка. Экспертные системы. Символьные и алгебраические вычисления. Обработка сигналов и изображений. Машинное проектирование. Автоматическое программирование и обучение. Моделирование отдельных структур мозга (нейронов). Тест Тьюринга как критерий интеллектуальности системы.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.07.01 Математические методы и вычислительные алгоритмы современных систем связи***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические методы и вычислительные алгоритмы современных систем связи» является:  
изучение студентами математических методов и вычислительных алгоритмов разработки программного обеспечения современных систем связи, основанных на использовании протоколов семейства TCP/IP.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математические методы и вычислительные алгоритмы современных систем связи» Б1.В.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математические методы и вычислительные алгоритмы современных систем связи» опирается на знания дисциплин «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Информатика»; «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем»; «Объектно-ориентированное программирование»; «Программирование»; «Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях»

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
  - способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
  - Способность определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничения (ПСК-2)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основные характеристики сетевых протоколов.

Обоснование актуальности изучения данной дисциплины. Обзор алгоритмов и протоколов, применяемых в современных системах связи. Основные характеристики сетевых протоколов. Способы адресации в различных сетевых протоколах.

##### Раздел 2. Сокеты в UNIX и Windows.

Историческая справка о появлении сокетов. Понятие сокета. Основы разработки программного обеспечения с использованием сокетов в операционных системах UNIX и Windows.

##### Раздел 3. Архитектура клиент-сервер.

Основы архитектуры клиент-сервер. Алгоритмы работы клиента и сервера при работе с протоколами TCP и UDP. Функции и структуры данных для работы с сокетами. Прием и передача информации с использованием сокетов.

##### Раздел 4. Режимы работы сокетов.

Блокировка сокетов. Режимы работы сокетов. Обзор моделей ввода/вывода и алгоритмов их работы.

##### Раздел 5. Модель ввода/вывода Select.

Модель ввода/вывода Select. Алгоритм работы в данной модели. Используемые функции и макросы.

##### Раздел 6. Модель ввода/вывода WSAAsyncSelect.

Модель ввода/вывода WSAAsyncSelect. Алгоритм работы в данной модели. Используемые функции и макросы.

Раздел 7. Протоколы POP3 и SMTP. Кодирование BASE64.

Принцип работы электронной почты. Протоколы POP3 и SMTP. Математические алгоритмы и методы кодирования при работе с присоединенными файлами.

Раздел 8. Использование библио-теки MFC для разработки Internet приложений.

Обзор классов библиотеки MFC для разработки Internet приложений.

Раздел 9. Сетевые средства библиотеки QT

Использование библиотеки QT при разработке сетевых приложений

Раздел 10. Сетевые средства библиотеки BOOST

Использование библиотеки BOOST при разработке сетевых приложений

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

### ***Б1.В.ДВ.07.02 Программное обеспечение телеобработки данных***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программное обеспечение телеобработки данных» является:

углубленное изучение технологий построения систем передачи различных видов информации (графической, звуковой и видео). Дисциплина обеспечивает формирование фундаментальных знаний у бакалавров в области систем передачи различных видов информации и теории сжатия данных, а также создает необходимую базу для успешного овладения

последующими специальными дисциплинами учебного плана. Дисциплина формирует у студентов теоретические знания и практические навыки проектирования различных систем, в том числе, и электросвязи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Программное обеспечение телеобработки данных» Б1.В.ДВ.07.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Информатика»; «Математика».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
  - способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
  - Способность определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничения (ПСК-2)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Кодирование источников информации

Базовые определения, преподаваемые с целью нахождения и выбора наиболее целесообразных практических решений по представлению информации в телекоммуникационных системах. Информация. Энтропия.

### Раздел 2. Базовые алгоритмы компрессии информации

Кодирование длин серий. Преобразование Барроуза-Уиллера.

### Раздел 3. Статистические алгоритмы компрессии

Кодирование Шеннона-Фано, Хаффмана. Адаптивное кодирование Хаффмана. Факсимильная компрессия. Арифметическое кодирование. Адаптивное арифметическое кодирование.

### Раздел 4. Словарные алгоритмы компрессии данных

Алгоритмы LZ77, LZSS, LZ78, LZW.

### Раздел 5. Алгоритмы компрессии изображений

Алгоритмы JPEG, JPEG2000, SPIHT, JPEG-LS. Фрактальное сжатие.

### Раздел 6. Алгоритмы сжатия видео

Требования, предъявляемые к этим алгоритмам. Подробно рассмотрен алгоритм сжатия MPEG. Стандарты и алгоритмы компрессии MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7, H.263, H.264, H.265.

### Раздел 7. Алгоритмические основы обработки и сжатия речевых сигналов

Методы и алгоритмы обработки речевых сигналов во временной области: Функция кратковременной энергии сигнала. Оконная обработка. Кратковременное среднее значение сигнала. Кратковременная функция среднего числа переходов через нуль. Базовые методы разделения речи и пауз. Акустическая характеристика речи. Модель речеобразования. - Методы и алгоритмы обработки речевых сигналов в частотной области: Преобразования. Спектрограммы. - Алгоритмы определения частоты основного тона: Произведение гармоник спектра (HPS). Корреляционные методы определения периода основного тона. - Методы линейного предсказания в обработке речевых сигналов: Алгоритмы решения уравнений линейного предсказания. Синтез речевых сигналов на основе линейного предсказания. Вопросы квантования результатов линейного предсказания. - Стандарты и алгоритмы компрессии: LPC10t, FS1015, JDC-HR, FS1016, GSM-HR, ITU, GSM, G.723.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

### ***Б1.В.ДВ.08.01 Проектирование и архитектура программных систем***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование и архитектура программных систем» является:

формирование у студентов научно-технического мировоззрения на процесс разработки сложных программно-технических систем и практических навыков применения инженерных принципов проектирования, архитектурного конструирования, построения, программирования и функционирования таких систем, а также обучение технологическим приемам и инструментарию проектирования и разработки программных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование и архитектура программных систем» Б1.В.ДВ.08.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Архитектура вычислительных систем»; «Введение в программную инженерию».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
- Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Методология проектирования программных систем

Место процесса проектирования в жизненном цикле. Системный подход и систематизация задач поддержки процесса разработки ПС. Стратегии инженерного проектирования. Основные этапы и стадии проектирования. Основные технологические парадигмы и стратегии разработки ПС.

### Раздел 2. Качество программных систем.

Разнообразие показателей качества: правильность, точность, совместимость, надежность, универсальность, защищенность, полезность, эффективность, проверяемость и адаптируемость и т.д. Обеспечения качественного проектирования (инструментальная среда, среда пользователя, заказчика, разработчиков и т.д.)

### Раздел 3. Архитектурное проектирование программных систем

Понятие и определения спецификаций и нотаций. Языки спецификаций: передачи управления (блок-схемы, Насси-Шнейдермана, Flow-диаграммы), потоков данных, функциональные схемы (граф диаграммы, схемы Варнье-Орра), интерактивных систем (ПЕРТ-диаграммы. Сети Петри), модулей (схемы HIPO), реляционных данных (ER-диаграммы) и пр. Архитектура программной системы, показатели и критерии модульности (связность, сцепление). Структурный подход к разработке ПС.

### Раздел 4. Обнаружение и исправление ошибок

Основные определения. Проверка правильности программ. Тестирование, доказательство, контроль, испытание и др. Базовые правила тестирования. Рекомендации по отладке.

### Раздел 5. Технологии структурного анализа и проектирования.

Понятие и определение CASE-технологий. SADT-технология структурного анализа и проектирования, IDEF, UML-моделирование

### Раздел 6. Стандартизация и унификация.

Единая система программной документации. Стандарты программной инженерии.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## ***Б1.В.ДВ.08.02 Концепции архитектурного проектирования программного продукта***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Концепции архитектурного проектирования программного продукта» является:

формирование у студентов навыков разработки программных проектов и принципов проектирования, обучение технологическим приемам и инструментарию для их создания.

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Концепции архитектурного проектирования программного продукта» Б1.В.ДВ.08.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Архитектура вычислительных систем»; «Введение в программную инженерию».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
  - способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
  - Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Концепции проектирования программных систем

Основные этапы и стадии проектирования. Основные технологические парадигмы и стратегии разработки ПС.

##### Раздел 2. Концепции качества программных систем

Разнообразие показателей качества: правильность, точность, совместимость, надежность, универсальность, защищенность, полезность, эффективность, проверяемость и адаптируемость и т.д. и их обеспечение

##### Раздел 3. Концепции архитектурного проектирования программных систем

Архитектура программной системы, показатели и критерии модульности (связность, сцепление). Структурный подход к разработке ПС.

##### Раздел 4. Технологии структурного анализа и проектирования

Понятие и определение CASE-технологий. SADT-технология структурного анализа и проектирования, IDEF, UML-моделирование

##### Раздел 5. Концепции стандартизации и унификации

Основные концепции стандартов программной инженерии

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

#### Форма промежуточной аттестации

### **Б1.В.ДВ.09.01 Пиринговые сети**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Пиринговые сети» является: изучение основ построения и функционирования пиринговых сетей (Peer-to-Peer, P2P).

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Пиринговые сети» Б1.В.ДВ.09.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Интернет - протоколы, сервисы и услуги»; «История связи».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Модели взаимодействия оконечных систем

Клиент-серверная и пиринговая (P2P) архитектуры, их достоинства и недостатки. Классификация серверов и клиентов. Логические и физические уровни в клиент-серверной архитектуре. Децентрализованные и гибридные системы

##### Раздел 2. Эволюция пиринговых файлообменных систем

Основы организации и функционирования Usenet, Napster, Gnutella, Freenet, FastTrack, eDonkey2000, BitTorrent. Концепция Friend-to-Friend (F2F). Сравнительный анализ

##### Раздел 3. Поиск контента в пиринговых сетях

Неструктурированные и структурированные пиринговые системы. Использование распределенных хеш-таблиц (DHT) для эффективного поиска контента. Принципы работы



алгоритмов Chord и Pastry

#### Раздел 4. Протокол BitTorrent

Основы работы протокола BitTorrent. Клиенты, торрент-трекер и рой (swarm). Принципы работы алгоритма Kademlia. Управление скоростью в протоколе uTP

#### Раздел 5. Пиринговые файлообменные системы и управление трафиком

Обзор основных тенденций в структуре Интернет-трафика. Особенности P2P-трафика. Задачи операторов и пути уменьшения негативного влияния трафика файлообменных пиринговых систем

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.09.02 Основы Web-дизайна***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы Web-дизайна» является:

- изучение основ Web-технологий: принципов построения «всемирной паутины» и Web-страниц, специальных языков программирования HTML, JavaScript, PHP, - усвоение студентами основных понятий и принципов разработки как статических, так и динамических web-страниц, - приобретение знаний о технологиях web-дизайна, - приобретение знаний об основах Internet программирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы Web-дизайна» Б1.В.ДВ.09.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Введение в программную инженерию»; «Информатика»; «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Основы Internet.

Компьютерные сети, Internet. Структура Internet. Web-сервер. Web-сайт. Адресация в Internet. Система домен-ных имен. Регистрация имен доменов. Унифицированный идентификатор ресурсов. Соединение с Internet. Программное обеспечение для доступа к информационным ресурсам (Web-браузер). Технологии создания Web-документов. Регистрация бесплатного доменного имени. Загрузка файлов на бесплатный Web-сервер.

### Раздел 2. Основные понятия языка разметки гипертекста (HTML).

HTML – язык разметки гипертекстового документа. Основные понятия HTML. Структура web-страницы. Именованные файлы.

### Раздел 3. Форматирование текста (шрифтовое оформление).

Форматирование текста. Физическое и логическое форматирование. Форматирование документа: заголовки, строки, абзацы, предварительно отформатированный текст, цитаты, комментарии.

### Раздел 4. Разметка структуры HTML-документа.

Элемент заголовков. Выравнивание заголовков. Абзацы. Списки. Типы списков: нумерованные, маркированные, списки определений

### Раздел 5. Графические элементы в документах HTML.

Включение изображения в документ HTML. Атрибут alt. Атрибуты width и height. Выравнивание изображений по горизонтали. Центрирование изображений. Выравнивание изображений по вертикали. Обтекание изображений текстом. Отмена обтекания изображений текстом. Создание полей вокруг изображения. Использование горизонтальных линий. Создание фона документа.

### Раздел 6. Создание гиперссылок. Разработка Web-сайта.

Основы гипертекста. Унифицированный указатель ресурсов. Схемы, используемые для доступа к ресурсам. Абсолютные и относительные URL. Создание гиперссылок. Текстовые и графические гиперссылки. Цвет и границы ссылок. Примеры гиперссылок с относительными URL. Гиперссылки в пределах одного документа. Карты ссылок. Карты ссылок: элемент area. Карты ссылок: определение координат областей карты ссылок. Атрибут target.

### Раздел 7. Разметка таблиц.

Основные элементы таблицы. Атрибуты элемента table. Основные атрибуты строки таблицы. Основные атрибуты ячейки таблицы.

### Раздел 8. Использование таблиц для создания системы навигации сайта.

Создание Web-сайта с горизонтальным меню. Создание Web-сайта с вертикальным меню.

### Раздел 9. Фреймы.

Элементы описания фреймов. Атрибуты элемента frame. Организация связи между фреймом и HTML-документом.

### Раздел 10. Использование фреймов для создания системы навигации сайта.

Создание Web-сайта с горизонтальным меню. Создание Web-сайта с вертикальным меню.

Раздел 11. Подготовка изображений для Web. Создание фотогалереи.

Графические файлы. Основные форматы графических файлов для Web. Формат GIF. Формат JPEG. Разрешение изображения. Использование цифровых фотографий на Web-страницах. Подготовка фотографий для размещения в Web с использованием программы FastStone Image Viewer. Пакетное преобразование цифровых фотографий с использованием программы FastStone Image Viewer. Разработка системы навигации фотогалереи.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.10.01 Управление программными проектами***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Управление программными проектами» является:

Целью преподавания дисциплины является: ознакомление студентов с планированием, организацией, мониторингом и оценкой всех фаз жизненного цикла программного обеспечения, получение практических навыков по работе в составе команды разработчиков и распределению ролей, по составлению календарного плана, определению трудозатрат, оценке рисков, приобретению навыков коллективной работы над проектом.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Управление программными проектами» Б1.В.ДВ.10.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмические основы программной инженерии»; «Введение в программную инженерию»; «Информатика»; «Программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Место процесса проектирования в жизненном цикле, процессы жизненного цикла систем

Схема этапов жизненного цикла. Факторы, влияющие на концепции эволюции жизненных циклов. Место «проектирования» в жизненном цикле ИС. Систематизация задач поддержки процесса разработки ИС. Системная инженерия - процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288). Программная инженерия (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99)

### Раздел 2. Эффективность проектирования

Оценка инженерной деятельности при разработке программных систем. Структура задач оценки эффективности ИС. Показатели эффективности. Теория праксеологии в проектировании ПС.

### Раздел 3. Оценка инженерной деятельности и продукта разработки

Составляющие факторы оценки качества инженерной деятельности при проектировании ПС, структурные, функциональные, конструктивные критерии эффективности. Составляющие факторы оценки качества технологии разработки ПС. Основные свойства показателей качества.

### Раздел 4. Планирование работ по этапам и стадиям проектирования.

Предпроектные работы. Структура этапов и стадий проектирования. Разработка план-графиков, диаграмм сроков выполнения. Учет капитальных и эксплуатационных затрат.

### Раздел 5. Оценка экономической эффективности авто-матизированной системы управления предприятием

Экономическая эффективность АСУП и факторы, ее определяющие. Расчет годового объема реализуемой продукции. Расчет изменения себестоимости продукции предприятия. Расчет единовременных затрат на создание и внедрение.

### Раздел 6. Методика определения трудоемкости разработки программ

Метод оценки затрат труда основанный на опытно-статистических данных. Составляющие затрат труда при программировании. Качественные факторы и количественные коэффициенты увеличения затрат при программировании

### Раздел 7. Надежность и качество функционирования ПС

Определение понятий качественных характеристик, определение «надежности» технического объекта, свойства и стороны надежности. Виды надежности. Понятие отказов и их виды. Эффективность объекта и связь с надежностью.

### Раздел 8. Управление коллективом разработчиков

Социальная природа проблемных проектов. Меры эффективного управления людьми в интеллектуальной сфере. Интенсификация и качество работы. Ошибочность руководителя проекта. Внешняя среда и рациональное рабочее пространство. Факторы производительности. Закон Гильбо.

### Раздел 9. Модели и метрики оценки качества ПС

Факторы противоречивости применения формальных оценок. Классификация метрик.

Список метрик.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовой проект

### ***Б1.В.ДВ.10.02 Концепции эволюционного развития ПО***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Концепции эволюционного развития ПО» является:

формирование у студентов четкого понимания этапов и тенденций развития современного программного обеспечения.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Концепции эволюционного развития ПО» Б1.В.ДВ.10.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Архитектура вычислительных систем»; «Введение в программную инженерию»; «Информатика»; «Машинно-зависимые языки программирования».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
  - способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
  - владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)
- 

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

История развития программного обеспечения, как неотъемлемая часть истории развития вычислительной техники

### Раздел 2. Этапы развития программного обеспечения.

От низкоуровневых языков программирования к системам искусственного интеллекта

### Раздел 3. Классификация и тенденции развития программного обеспечения.

Автокоды, ассемблеры, библиотеки прикладных программ. Пакетные ОС, языки и системы программирования, СУБД, диалоговые ОС. Настольные ППП. CASE-технологии. Компьютерные сети. Мультимедиа. Интеллектуальные сети.

### Раздел 4. Этапы и тенденции развития инструментальных средств разработки программного обеспечения

Развитие и совершенствование инструментария (языков высокого уровня и рабочей среды)

### Раздел 5. Программное обеспечение для "умных" устройств

Концепция Интернета Вещей. Программирование устройств

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовой проект

## ***Б1.В.ДВ.11.01 Интернет вещей и самоорганизующиеся сети***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение основ построения самоорганизующихся сетей, знакомство с концепцией Интернета Вещей, всепроникающими сенсорными сетями, беспроводными самоорганизующимися сетями и самоорганизующимися сетями для автотранспорта, а также обзор основных протоколов управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня. Дисциплина «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области принципиально новых сетей связи, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» Б1.В.ДВ.11.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Операционные системы и сети».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
  - владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
  - способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
- 

#### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. История развития сетей связи. Создание предпосылок для появления концепции Интернета Вещей. Интернет будущего – структура. Триллионные сети. Летающие сети. Электромагнитные и молекулярные наносети.

Рассматривается история развития сетей связи и предпосылки для возникновения концепции Интернета Вещей. Анализируется предложенная Европейским Союзом классификация для Интернета будущего в составе: Интернет людей, Интернет медиа, Интернет услуг, Интернет энергии, Интернет Вещей. По каждой из составляющих приводятся определения и перспективы развития. Рассматриваются прорывные технологии для гражданского общества в США. Прогнозируется число сообщений для различных систем сетей связи. Вводится и анализируется понятие триллионных сетей. Изучаются принципы построения и новые задачи по реализации летающих сенсорных сетей. Приводится классификация наносетей на электромагнитные и молекулярные. Рассматриваются возможные варианты реализации наносетей в терагерцовом диапазоне.

Раздел 2. Ad Hoc или самоорганизующиеся сети. Приложения самоорганизующихся сетей. Всепроницающие сенсорные сети как технологическая основа внедрения концепции Интернета Вещей.. Кластеризация сенсорных сетей и основные методы кластеризации, включая биоподобные алгоритмы.. Особенности сетевой безопасности в сенсорных сетях.

Рассматриваются определение и принципы построения самоорганизующихся сетей. Анализируются наиболее известные приложения самоорганизующихся и всепроницающих сенсорных сетей. Изучается кластеризация сенсорных сетей. Рассматриваются и анализируются новые алгоритмы выбора головного узла в сенсорных

сетях, в том числе биоподобные. Анализируются и сравниваются протоколы для всепроникающих сенсорных сетей. Анализируются особенности обеспечения сетевой безопасности и новые виды атак в сенсорных сетях.

Раздел 3. Сети M2M. Классификация сетей M2M по видам трафика. Модели для опосредованного и псевдодетерминированного трафика. Пуассоновский, самоподобный и антиперсистентный трафик. Влияние трафика M2M на качество обслуживания традиционных услуг связи (речь, видео, данные). Способы уменьшения влияния трафика M2M.

Рассматриваются сети машина-машина M2M и принципы их построения. Проводится классификация сетей M2M по видам трафика. Приводятся модели для опосредованного и псевдодетерминированного трафика M2M. Изучаются понятия пуассоновского, самоподобного и антиперсистентного трафика. Рассматриваются проблемы обслуживания трафика машина-машина в сетях систем длительной эволюции LTE (Long Term Evolution). Изучается доля и распределение трафика M2M в смартфонах. Рассматриваются методы уменьшения влияния трафика M2M на качество обслуживания традиционных услуг связи (речь, видео, данные).

Раздел 4. Интеллектуальные транспортные сети (ИТС). Структура ИТС. Ad Hoc сети для транспортных средств VANET. Архитектура сетей VANET. Особенности передачи сообщений безопасности через сети VANET.

Рассматриваются интеллектуальные транспортные сети (ИТС) как конвергентная эволюция современных технологий беспроводной связи. Изучаются цели и задачи ИТС, а также методы их достижения. Производится классификация Ad Hoc сетей для транспортных средств с точки зрения архитектур построения. Рассматривается возможность передачи различных видов трафика (речь, видео, данные) через сети VANET, а также их взаимовлияние. Исследуется влияние внешних факторов (окружение, плотность транспортного потока) на характеристики передаваемого трафика.

Раздел 5. Облачные сервисы для подключения Интернет вещей. Качество обслуживания в сетях связи общего пользования и нормативно-правовая база для проведения измерений.

Рассматриваются существующие облачные сервисы для подключения Интернета вещей, интерфейсы взаимодействия, протоколы обмена данными. Качество обслуживания в сетях связи общего пользования и их применимость существующих подходов для передачи трафика Интернета вещей. Рассматривается нормативно-правовая база для проведения измерений в сетях Ethernet, WiFi, ZigBee, Bluetooth и др. Анализируются рекомендации Y.1540, Y.1541 и 3GPP.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.11.02 Математические основы помехоустойчивого кодирования**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические основы



помехоустойчивого кодирования» является:

Изучение математических основ, являющихся базисом практически всех, как простых, так и сложных, помехоустойчивых кодов, применяемых в реальных инфокоммуникационных системах. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ эффективного применения помехоустойчивого кодирования на практике.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математические основы помехоустойчивого кодирования» Б1.В.ДВ.11.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Алгоритмы и структуры данных»; «Модели каналов передачи данных»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение. Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе

Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структурная схема современной цифровой инфокоммуникационной системы и место в ней помехоустойчивого кодирования. Критерии оценки эффективности цифровой инфокоммуникационной системы. Подходы к повышению эффективности инфокоммуникационных систем. Базовый математический аппарат теории помехоустойчивого кодирования. Программное обеспечение, используемое при изучении и анализе систем помехоустойчивого кодирования.

Раздел 2. Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования

Ошибки в каналах связи и причины их возникновения. Модели дискретных и аналоговых каналов. Модели двоичных каналов. Модели троичных каналов. Модели каналов с памятью. Канал АБГШ. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования. Принципы организации обратной связи в цифровой инфокоммуникационной системе.

#### Раздел 3. Математика полей Галуа

Понятие группы, кольца и поля. Построение полей Галуа. Основные операции над элементами поля. Алгоритмы для проведения расчетов в полях Галуа и их программная и аппаратная реализация. Программное обеспечение для проведения расчетов в полях Галуа.

#### Раздел 4. Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами

Общие принципы обнаружения и исправления ошибок помехоустойчивыми кодами. Минимальное кодовое расстояние. Оценка корректирующих способностей кода. Классификация помехоустойчивых кодов.

#### Раздел 5. Инфокоммуникационные системы с применением помехоустойчивых кодов, обнаруживающих ошибки

Коды с проверкой на четность и их характеристика. Блочные двоичные коды байтовой структуры с контрольным суммарным байтом по модулю 255. Каскадные блочные двоичные коды с проверкой на четность по строкам и столбцам блока. Циклические коды с обнаружением ошибок. Принцип обнаружения ошибок в протоколах межсетевое взаимодействия и транспортного уровня в сети Интернет.

#### Раздел 6. Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок

Классические коды Хэмминга, построение, их свойства. Корректирующие способности. Схемная реализация кодирующего и декодирующего устройств кода Хэмминга. Расширенные коды Хэмминга.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.12.01 Программное обеспечение инфокоммуникационных сетей и систем***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программное обеспечение инфокоммуникационных сетей и систем» является:

изучение современных сетевых элементов сетей NGN и пост-NGN, а также программирования в них элементов взаимодействия с эксплуатирующимися сегодня сетями ТфОП/ISDN/IN с телекоммуникационными протоколами стека ОКС7, R1.5, DSS1, Интеллектуальной сети и протокола INAP, процедур роуминга и хэндовера мобильной сети и протокола MAP, других сетевых элементов, составляющих в совокупности современные сети связи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

загрузка...

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
  - способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
  - способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Эволюция программного обеспечения инфокоммуникационных систем и протоколы сигнализации .

Технологии сетей TDM, NGN. Основы сигнализации, нумерации, технического обслуживания

Раздел 2. Язык описаний и спецификаций SDL. Язык MSC. Протоколы.

Примеры реализации процедур в сотовой сети стандарта LTE.

Раздел 3. Программное обеспечение инфокоммуникационных сервисов.

Интеллектуальные сети, системы технического обслуживания и управления, организации интеллектуальных систем. Инфокоммуникационная сеть интеллектуальная система. Концепция IN Инфокоммуникационные сервисы, их развитие. Call-центры. Основы IMS-архитектуры. Аспекты стандартизации.

Раздел 4. Программное обеспечение систем мобильной связи

Интеллектуальные сети, системы технического обслуживания и управления, организации интеллектуальных систем. Инфокоммуникационная сеть интеллектуальная система. Концепция IN Инфокоммуникационные сервисы, их развитие. Call-центры. Основы IMS-архитектуры. Аспекты стандартизации.

Раздел 5. Декомпозиция систем коммутации

Системы коммутации, интеллектуальные сети и сервисы. Эволюция телекоммуникационных протоколов. Основы VoIP. История развития IP-телефонии. Принципы передачи речи поверх IP

Раздел 6. Программное обеспечение NGN

Изучение модельной сети NGN, сетевых элементов мобильной и фиксированной связи. Основы архитектуры IMS для сетей фиксированной телефонной связи. Терминальное оборудование

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.В.ДВ.12.02 Протоколы узлов коммутации**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Протоколы узлов коммутации» является: изучение телекоммуникационных протоколов, составляющих, в совокупности, современные инфокоммуникационные сети.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Протоколы узлов коммутации» Б1.В.ДВ.12.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Интернет - протоколы, сервисы и услуги»; «Программное обеспечение инфокоммуникационных сетей и систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Эволюция систем коммутации и протоколов сигнализации

Технологии сетей TDM, NGN. Основы сигнализации, нумерации, технического обслуживания

#### Раздел 2. Язык описаний и спецификаций SDL. Язык MSC.

Стандарты языков описаний протоколов. Примеры использования в сетях связи общего пользования (ССОП).

#### Раздел 3. Протокол R1.5.

Сообщения и сценарии линейной сигнализации ТфОП. Частотная сигнализация.

#### Раздел 4. Протокол EDSS-1

Особенности ОКС№7, типы и формат сигнальных единиц, назначения подсистем, функции подсистем, формат сообщений подсистем. Стандартизация подсистем.

Раздел 5. Подсистемы ОКС№7

Особенности ОКС№7, типы и формат сигнальных единиц, назначения подсистем, функции подсистем, формат сообщений подсистем. Стандартизация подсистем.

Раздел 6. Примитивы ОКС№7

Понятия примитивов и транзакций, типовые обозначения примитивов для различных подсистем, применение.

Раздел 7. Протокол Sigtran

Уровни адаптации ОКС№7 к передаче по IP-сети. Параметры уровней адаптации.

Раздел 8. Протоколы NGN

Терминология моделей соединения в пакетных сетях. Протоколы IP-телефонии. Особенности и применение.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

***Б1.В.ДВ.13.01 Сетевое программное обеспечение***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Сетевое программное обеспечение» является:

изучение программного обеспечения сетевых элементов, составляющих в совокупности современные сети связи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Сетевое программное обеспечение» Б1.В.ДВ.13.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Программное обеспечение инфокоммуникационных сетей и систем»; «Проектирование человеко-машинного интерфейса».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Классификация сетевого ПО

Виды и классы сетевого ПО. Понятия и основные методики классификации. ПО для оборудования сетей, для проектирования и моделирования сетей, для организации бизнес-процессов эксплуатации сетей.

#### Раздел 2. ПО для оборудования сетей.

Виды, стандарты, архитектура. ПО для управления, для тестирования, для мониторинга. Виды оборудования, традиционные и NGN. Способы взаимодействия с оборудованием, описания протоколов взаимодействия. Язык SDL. Softswitch и ПО для него

#### Раздел 3. ПО для описания, проектирования и моделирования сетей

Традиционные подходы к описанию, проектированию и моделированию. Стандарты и рекомендации ITU-T (G.80x). Модель данных TMF SID. ПО для имитационного моделирования сетей связи. ПО для создания проекта сети связи

#### Раздел 4. ПО для организации бизнес-процессов эксплуатации сетей связи.

Концепция Framework (NGOSS). Карта процессов Оператора eTOM, карта приложений TAM, OSS/BSS системы, инициатива OSS/J, MTOSI

#### Раздел 5. Инновационные подходы к организации сетей и роль сетевого ПО в них

SDN (software-defined networks, программно конфигурируемые сети), SON (self-organized networks)

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.13.02 Человеко-машинное взаимодействие***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Человеко-машинное взаимодействие» является:

формирование понимания студентами основных эксплуатационных процессов Оператора связи; получение практических навыков работы с приложениями OSS.

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Человеко-машинное взаимодействие» Б1.В.ДВ.13.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Конструирование программного обеспечения»; «Концепции проектирования систем искусственного интеллекта»; «Программное обеспечение инфокоммуникационных сетей и систем».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
  - владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
  - способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение в Человеко-Машинное взаимодействие

Исторические аспекты взаимодействия человека и машины. Основы человеко-машинного взаимодействия. Обобщенная модель человеко-машинного взаимодействия. Эксплуатационное управление. Его цели и задачи.

##### Раздел 2. Жизненный цикл услуги связи

Понятие и основные стадии жизненного цикла услуги. Понятие бизнес-процесса

##### Раздел 3. Модель TMN

Модель TMN. Ее назначение, функции, архитектуры. Недостатки подхода

##### Раздел 4. Введение в NGOSS

Понятие NGOSS. Принципы NGOSS. Методология и жизненный цикл.

##### Раздел 5. Карта бизнес-процессов eTOM

Инструменты NGOSS. eTOM. Принцип деления процессов, процессы до уровня 2.

##### Раздел 6. Информационное моделирование на SID

SID. Назначение, бизнес-сущности, приёмы информационного моделирования

##### Раздел 7. Карта приложений TAM и Технологически нейтральная архитектура TNA

TAM. Соотнесение TAM и бизнес-процессов, назначение приложений. TNA. Основные принципы.

##### Раздел 8. Интерфейсы взаимодействия MTNM и MTOSI

MTNM и MTOSI. Назначение. Основные принципы

##### Раздел 9. Протоколы управления оборудованием

Протоколы управления оборудованием. CMIP, TL1. SNMP, RMON

##### Раздел 10. OSS Middleware

OSS middleware. CORBA. ESB

Раздел 11. Стандарты ITIL

ITIL. Элементы ЖЦ услуги по ITIL v.3. Соотнесение ITIL и eTOM

Раздел 12. Класс приложений Inventory

Системы класса Inventory. Назначение, принцип работы, взаимодействие с другими приложениями.

Раздел 13. Классы приложений CRM, Fulfillment и Assurance

Системы класса Fulfillment. Назначение, принцип работы, взаимодействие с другими приложениями. Системы класса CRM. Назначение, принцип работы, взаимодействие с другими приложениями. Системы класса Assurance. Назначение, принцип работы, взаимодействие с другими приложениями.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

***Б1.В.ДВ.14.01 Тестирование программного обеспечения***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Тестирование программного обеспечения» является:

изучение основных видов и методов тестирования программного обеспечения (ПО) при структурном и объектно-ориентированном подходе в программировании.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» Б1.В.ДВ.14.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Введение в программную инженерию»; «Информатика»; «Программирование».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)



- Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
- Знание методов и программных средств тестирования программного продукта (ПСК-6)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основные понятия тестирования

Предмет и задачи курса. Способы обеспечения качества продукта. Общая концепция. Основная терминология. Организация тестирования. Спецификация программы. Разработка тестов. Управляющий граф программы. Основные проблемы тестирования.

##### Раздел 2. Критерии выбора тестов

Требования к идеальному критерию. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Методика интегральной оценки тестирования.

##### Раздел 3. Разновидности тестирования

Разновидности тестирования. Модульное тестирование. Особенности интеграционного тестирования для объектно-ориентированного программирования. Системное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинирование уровней тестирования.

##### Раздел 4. Особенности промышленного тестирования

Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Типы тестирования. Подходы к разработке тестов. Документация и сопровождение тестов. Оценка качества тестов.

##### Раздел 5. Регрессионное тестирование

Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование. Обоснование корректности метода обзора тестов. Классификация тестов при отборе. Возможности повторного использования тестов. Классификация выборочных методов.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

#### ***Б1.В.ДВ.14.02 Основы верификации ПО***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы верификации ПО» является: изучение основ построения оптимизирующих статических и динамических компиляторов современных языков программирования, учитывающих особенности архитектур современных компьютеров; ознакомление студентов с предметом и основными подходами к формальной спецификации и верификации программ.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы верификации ПО» Б1.В.ДВ.14.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Разработка и анализ требований проектирования ПО»; «Управление программными проектами».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
  - Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
  - Знание методов и программных средств тестирования программного продукта (ПСК-6)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Понятие модели и спецификации программы. Парадигмы моделирования поведения программ

Методологии разработки программ, основанные на использовании моделей.

Формальные методы анализа и разработки программ. Понятие спецификации программы и спецификации языка программирования. Примеры методологий и языков моделирования: VDM, UML, Design-by-contract, JML, Eiffel, Spec#, AADL

Явные/императивные модели поведения Неявные, аппликативные модели поведения

Алгебраические/аксиоматические спецификации свойств программ. Задачи построения и трансформации моделей поведения.

Раздел 2. Дедуктивная верификация. Метод Флойда

Аналитическая верификация программ. Общая схема формальной верификации.

Формальная модель требований. Формальная модель программы. Метод индуктивных утверждений Флойда. Метод фундированных множеств. Логика Хоара. Частичная и полная корректность программы.

Раздел 3. Язык моделирования Event-B

Основы разработки и верификации моделей на Event-B с использованием инструмента Rodin/ Изучение примеров использования языка Event-B : 1) Модель системы управления трафиком автомобилей на мосту с реверсивным движением 2) Модель контроллера механического пресса 3) Модель простого протокола передачи данных Генерация кода программы из Event-B-моделей. Верификация Event-B-моделей. Уточнение моделей (refinement).

Раздел 4. Дедуктивная верификация Си-программ

Построение моделей последовательных Си-программ. Введение в язык ACSL (ANSI C Specification Language). Формальная спецификация свойств Си-программ на языке ACSL.

Архитектура платформы Frama -C . Плагин Jessie для дедуктивного анализа C- программ (платформа Why ). Использование ACSL /Frama -C/Jessie . Автоматизация в е- рификации про грамм. Синтез инвариантов циклов. Генерация условий верификации. Доказательство условий в е- рификации.

#### Раздел 5. Тестирование соответствия программ и их моделей

Основы тестирования на основе формальных моделей (Model Based Testing - MBT). Виды моделей. Архитектура систем тестирования на основе моделей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

### **Б1.В.ДВ.15.01 Общая физическая подготовка**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая физическая подготовка» является: изучение и 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.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Общая физическая подготовка» Б1.В.ДВ.15.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

---

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками и методами проведения занятий по общей физической подготовки.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам на занятиях общей физической подготовки. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Подготовка к выполнению тестовых испытаний и сдаче нормативов ГТО.

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Использование подвижных, спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.15.02 Адаптационная физическая подготовка***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Адаптационная физическая подготовка» является:

максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего отклонения в состоянии здоровья и обеспечение оптимального режима функционирования двигательных возможностей, духовных сил, их гармонизацию для самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта.

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Адаптационная физическая подготовка» Б1.В.ДВ.15.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

### Раздел 2. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Методы тренировки. Совершенствование координационных способностей.

### Раздел 3. Развитие основных физических качеств с учетом противопоказаний при различных заболеваниях.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Круговая тренировка. Упражнения для развития выносливости (адаптивные формы): силовые упражнения с постепенным увеличением времени их выполнения; беговые упражнения на различные дистанции с различными интервалами отдыха (анаэробная и аэробная нагрузка).

### Раздел 4. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методика самооценки уровня и динамики физической подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости.

### Раздел 5. Развитие физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

### Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышение уровня

функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости. Использование гимнастических упражнений, элементов аэробики (адаптивные формы).

---

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.15.03 Секции по видам спорта***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Секции по видам спорта» является:

Целью преподавания дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Секции по видам спорта)» является изучение и 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.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Секции по видам спорта» Б1.В.ДВ.15.03 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

---

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками, техническими приемами, индивидуальной и групповой тактики в избранном виде спорта.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам, техническими приемами в избранном виде спорта. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: Упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта (Гиревой спорт, Атлетическая гимнастика, Спортивные игры, Гребной спорт).

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Практика проведения соревнований по различным видам спорта. Занятия различными видами спорта.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **3. Аннотации программ практик**

***учебной Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности***

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Расширение представлений обучающихся об избранном ими направлении обучения, подготовка к успешному прохождению учебного процесса на кафедре Программной инженерии и вычислительной техники (ПИВТ).

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

ознакомлением студентов с операционной системой Linux; ознакомлением студентов с основами администрирования; ознакомлением студентов с разработкой скриптов на языке командного процессора bash; закреплением у студентов навыков программирования на языке C++.

---

Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» Б2.В.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин.

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:



- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

---

## Содержание практики

---

### Раздел 1. Введение

Знакомство с научными направлениями СПбГУТ и кафедры Программной инженерии и вычислительной техники.

### Раздел 2. Теоретическая часть

Знакомство с инструментальными средствами разработки программного обеспечения для \*nix; принципы построения интерфейса пользователя; знакомство с информационно-справочными ресурсами в области программной инженерии.

### Раздел 3. Практика

Консольный режим с использованием командного процессора bash, управление доступом к файлам, сетевая трансляция, процессы в операционной системе, пользовательские и сетевые настройки. Создание программных продуктов с графическим интерфейсом пользователя; тестирование и анализ результатов

### Раздел 4. Техническая документация

Изучение принципов построения технической документации и отражения в ней результатов исследований (разработки).

### Раздел 5. Подготовка к зачету по учебной практике

Изучение рекомендованной литературы, закрепление знаний и навыков, полученных в результате прохождения учебной практики

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***производственной Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности***

---

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных

знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Изучение опыта работы реальных организаций, а так же овладения производственными (профессиональными) навыками и компетенциями, передовыми методами разработки и использования программного обеспечения. В процессе производственной практики студенты приобретают организаторский и профессиональный опыт.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

изучить периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю задания; ознакомиться с организационной структурой предприятия (отдела); проанализировать информационные потоки предприятия (отдела); изучить информационные технологии на предприятии (в отделе); выполнить индивидуальное задание; выработать рекомендации по внедрению новых информационных технологий на предприятии (в отделе). Прохождение производственной практики позволяет комплексно оценить качество подготовки студентов и сопоставить достигнутый уровень с требованиями стандарта по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

---

Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» Б2.В.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)

---

Содержание практики

---

#### Раздел 1. Введение

Ознакомление с программой практики и проведение инструктивного совещания с участием работника организации.

#### Раздел 2. Теоретическая часть

Изучение управленческой и научной деятельности организации. Анализ профессиональной деятельности предприятия. Формирование теоретической базы знаний согласно специализации предприятия

#### Раздел 3. Практическая часть

Участие в разработке программных продуктов (сбор и анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование). Участие в проведении исследований, испытаний программного обеспечения. Выработка предложений для объекта практики и рекомендаций по их выполнению. Изучение инструментальных средств разработки. Выполнение индивидуального задания на производственную практику. Выработка рекомендаций по внедрению разработанного программного обеспечения

#### Раздел 4. Техническая документация

Изучение принципов построения технической документации и отражения в ней результатов разработки (исследования)

#### Раздел 5. Подготовка к защите отчета по производственной практике

Изучение рекомендованной литературы, повторение знаний и навыков, полученных в результате прохождения производственной практики. Анализ проделанной работы с точки зрения получения новых знаний и подведение итогов. Оформление отчета по производственной практике.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

**производственной Б2.В.02.02(Н) Научно-исследовательская работа**

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Также целью НИР является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

Место практики в структуре ОП

---

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

---

#### Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Введение

Сбор и анализ материала для научно-исследовательской деятельности в рамках производственной практики

##### Раздел 2. Теоретическая часть

На основе анализа полученной информации, выполнение работ по тематике задания. Возможна разработка темы ВКР.

##### Раздел 3. Практическая часть

Подготовка отчетных материалов: отчета о НИР, актов внедрения полученных результатов, выступления на конференциях, доклада на кафедре и т.п.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

#### Форма промежуточной аттестации

**производственной Б2.В.02.03(Пд) Преддипломная практика**

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

закрепление и расширение теоретических и практических знаний в области разработки программного обеспечения, умения применять их при решении конкретных задач, развитии навыков ведения самостоятельной работы. Данная практика является важнейшим элементом учебного процесса на заключительном этапе обучения в университете.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).

закрепление и углубление теоретических знаний по прослушанным за время обучения в университете дисциплинам, спецкурсам; приобретение студентами навыков практической работы; совершенствование знаний в области технологий программирования; выбрать тему выпускной квалификационной работы (ВКР) и руководителя ВКР; подобрать необходимый фактический материал для выполнения ВКР. Прохождение преддипломной практики позволяет комплексно оценить качество подготовки студентов и сопоставить достигнутый уровень профессиональной подготовки с требованиями государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Место практики в структуре ОП

«Преддипломная практика» Б2.В.02.03(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной

частью образовательной программы по направлению «09.03.04 Программная инженерия».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

---

#### Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)
- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Теоретическая часть: оценка состояния и тенденций изменения на рынке программного обеспечения

Рассмотреть и проанализировать проблематику современного состояния ПО, выявить возможные направления для разработки ПО в рамках написания ВКР

##### Раздел 2. Теоретическая часть: согласование темы

Сформулировать несколько тем ВКР и представить для согласования руководителю ВКР. В результате собеседования выбрать и утвердить тему ВКР

##### Раздел 3. Практическая часть: анализ необходимой литературы, требуемого ПО, формирование ТЗ

Подбор необходимой литературы, программного обеспечения (платформы для разработки ПО), составление календарного плана работы над ВКР, заполнение индивидуального направления-задания на преддипломную практику

##### Раздел 4. Практическая часть: написание ВКР

Разработка архитектуры системы, разработка алгоритмов, реализация алгоритмов, тестирование разработанного ПО, разработка инструкций пользователя, формирование графического интерфейса приложения.

##### Раздел 5. Подготовка отчета по преддипломной практике

Прохождение промежуточной аттестации

Раздел 6. Заключение: разработка и реализация документации ВКР

Разработка пояснительной записки к ВКР и ее реализация, создание презентации для защиты ВКР, подготовка к защите

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### **4. Аннотация программы ГИА**

##### ***«Государственная итоговая аттестация»***

Цели и задачи дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) «09.03.04 Программная инженерия», ориентированной на следующие виды деятельности:

- производственно-технологическая
- научно-исследовательская
- аналитическая
- проектная.

Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися



образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):

В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)
- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОПК-1)
- владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1)
- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2)
- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4)
- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1)
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2)
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3)
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4)
- владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5)
- способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)
- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13)
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14)
- способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15)
- способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16)

- способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17)
- способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18)
- владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19)
- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20)
- владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21)
- способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22)
- Знание современного состояния рынка программных продуктов (ПСК-1)
- Способность определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничения (ПСК-2)
- Знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта (ПСК-3)
- Знание современных тенденций и методологий в разработке программного продукта (ПСК-4)
- Знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения (ПСК-5)
- Знание методов и программных средств тестирования программного продукта (ПСК-6)

---

Содержание

---

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ