

### **Б1.Б.1 Перспективные информационные технологии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение основ перспективных информационных технологий обработки информации, расширяющих возможности классических моделей и методов в решении прикладных задач исследования.

#### **Краткое содержание дисциплины (дидактические единицы):**

Информационные технологии эволюционных алгоритмов, Информационные технологии извлечения знаний из больших статистических массивов (технологии Data mining). Информационные технологии многоцелевого выбора. Информационные технологии обработки качественной информации.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области математического анализа, теории множеств, матричной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории информационных процессов и систем.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, устный опрос.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ПК-7.

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:** базовые понятия, основные методы и постановки прикладных задач при синтеза информационных систем и информационных технологий;

**уметь:** проводить обоснованный выбор необходимых методов и моделей при решении прикладных задач синтеза информационных технологий различного назначения;

**владеть:** методами хранения, обработки и представления информации, навыками работы с современными программными пакетами математической обработки информации, построения структурных схем цифровых средств и систем управления, обоснования используемых принципов их построения.

### **Б1.Б.2. Математические методы в современных информационных технологиях**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является выработка у студентов, обучающихся по направлению «Информационные системы и технологии», обобщенного взгляда на математические задачи, стоящие перед современной информатикой и ее приложениями.

Основными задачами изучения дисциплины являются закрепление у студентов современных теоретических знаний в области полиномиальных моделей и их применения в естествознании и прикладных науках и готовность практически решать частные математические задачи различных наук с использованием компьютерно-информационных технологий. В задачи курса входит также знакомство с современным уровнем математики и информатики, с их решенными классическими задачами и нерешенными проблемами и гипотезами.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

дисциплина предполагает наличие у студентов знаний из следующих областей математики: математический анализ, фундаментальная и компьютерная алгебра, дискретная математика.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Классические задачи, решаемые с привлечением полиномов. Рациональные и аналитические функции, как обобщения полиномов. Приложения дробно-линейных функций к задачам гидродинамики. Многочлены от нескольких переменных. Поверхности 2-го порядка. Алгебраические поверхности и многообразия в некоторых геометрических задачах. Матричные алгебры Ли как пространства с квадратичной структурой. Функции и многочлены от дискретных (булевских) переменных. Функции и многочлены  $k$ -значной логики и их свойства. Компьютерные пакеты и алгоритмы изучения полиномиальных задач. Полиномиальные аспекты в современных математических проблемах и гипотезах.

**Формы текущей аттестации:** текущий контроль выполнения индивидуального расчетного задания.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

### **Коды формируемых компетенций:**

**По ФГОС ВО:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-12, ПК-13.

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов на различных уровнях.

**уметь:** осуществлять математическую постановку исследуемых задач, применять современные методы научных исследований для формирования

суждений и выводов по проблемам информационных технологий и систем.

**владеть:** методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении новых задач, математическим аппаратом для решения специфических задач в области информационных технологий и систем.

### **Б1.Б.3 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение современных методов исследования и моделирования информационных процессов и технологий.

#### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение студентами основных положений системного подхода к анализу информационных систем и процессов как объектов моделирования;
- освоение студентами этапов, выполняемых при разработке, реализации и исследовании компьютерных моделей информационных систем и процессов, с формулированием цели и задачи каждого этапа, а также необходимых условий применения различных методов и технологий моделирования;
- обучение студентов выбору подходящего метода моделирования для конкретной информационной системы или процесса с учётом имеющихся целей и задач моделирования;
- ознакомление студентов с современными инструментальными средствами компьютерного моделирования, планирования и проведения экспериментов, а также для выполнения статистической обработки и оценки достоверности результатов моделирования.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Модель: характеристики, параметры, область определения модели, точность, адекватность, сложность. Классификация основных методов моделирования. Моделирование систем на основе аппарата нечетких множеств. Основные понятия теории нечетких множеств: нечеткое множество, нечеткое отношение, нечеткие лингвистические переменные. Основные принципы реализации нечеткого вывода и нечеткого управления. Байесовские сети доверия (БСД). Методы онтологического моделирования в информационных системах. Понятие онтологии, элементы онтологии: экземпляры (примеры), понятия (концепты), атрибуты, отношения. Языки описания онтологий. Мультиагентный подход к моделированию сложных систем. Основные типы агентных моделей и архитектур: делиберативные, реактивные, гибридные. Коммуникация агентов. Сети потребностей и возможностей для построения самоорганизующихся систем. Параметры сложных сетей: степень связности узлов, Оценки пути между узлами, эксцентricность, посредничество, центральность, корреляция связанных вершин.

Модель малых миров. Модели случайных сетей информационного пространства. Модель информационного потока тематических публикаций. Фрактальный анализ информационного пространства. Информационные фракталы. Клеточные автоматы. Модель диффузии информации в информационном пространстве.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математические методы в современных информационных технологиях, системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем, архитектура современных информационных систем.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос, отчеты по практическим заданиям.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные положения системного подхода к анализу информационных систем и процессов как объектов моделирования, современные направления развития теорий моделирования.; принципы реализации нечетного вывода и нечеткого управления; основы онтологического моделирования в информационных системах; принципы мультиагентного подхода к моделированию сложных систем; возможности применения теорий сложных сетей, клеточных автоматов, теории фракталов для исследования информационных процессов;

**уметь:** выбирать и применять известные методы и алгоритмы моделирования для конкретной информационной системы или процесса с учётом имеющихся целей и задач моделирования;

**владеть:** современными инструментальными средствами компьютерного моделирования, планирования и проведения экспериментов, а также для выполнения статистической обработки и оценки достоверности результатов моделирования.

### **Б1.Б.4 Системная инженерия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение системного подхода как основы инженерного мышления; формирование целостного представления о системной инженерии как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения выявленных требований.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина системной инженерии; системный подход; роль системного инженера, проектного менеджера и инженеров по специальностям; стандартизация как методологическая и онтологическая работа; основной стандарт системной инженерии; жизненный цикл; практики жизненного цикла; инженерия требований; системная архитектура; организационная инженерия; практики воплощения системы; основы программной инженерии; взаимосвязь системной инженерии и программной инженерии.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Требуемый уровень входных знаний – базовый университетский курс информатики и программирования.

**Формы текущей аттестации:** тесты, эссе.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

**По ФГОС ВПО:** ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОПК-6, ПК-8.

### **В результате изучения дисциплины студент должен**

**знать:** цели и задачи системной инженерии как комплексной дисциплины, роль и место системного инженера в процессе создания сложных систем, методологию системной инженерии;

**уметь:** формулировать и развивать концепцию создания произвольного продукта в рамках системного подхода, в том числе применительно к информационным системам;

**владеть:** современными подходами к реализации технических процессов жизненного цикла систем, а также соответствующим программным обеспечением.

## **Б1.Б.5 Иностранный язык в профессиональной сфере**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины “Иностранный язык для ИТ специалистов” является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Сфера научного и профессионального общения: Написание заявки на конференцию, составление тезисов доклада, написание научной статьи, аннотирование и реферирование научных документов

Сфера делового общения: Деловая корреспонденция, телефонные переговоры, написание cv и резюме, собеседование при устройстве на работу

**Формы текущей аттестации:** тестирование.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:**

ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОПК-3, ОПК-4.

**Б1.В.ОД.1 Системы коммутации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение основных принципов построения и функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации в телекоммуникационных системах.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Телефонные сети и системы; классификация телефонных сетей и систем; дисковые и тональные номеронабиратели; абонентские и групповые искатели; аналоговые и цифровые системы связи; уплотнение линий связи импульсными методами, их кодирование; программирование передач и данных; коммутация каналов и сообщений; передача пакетов информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: теоретические основы радиотехники, импульсные системы, теория радиоцепей.

**Форма текущей аттестации:** устный опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-8, ПК-10

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** принципы коммутации телекоммуникационных систем, структуру коммуникационных приборов и блоков, автоматизацию и программирование передачи сообщений

**уметь:** составлять требуемые коммутационные блоки из заданных

коммуникационных приборов, численно оценивать передаваемую информацию, ориентироваться в причинах неудачного соединения абонентов  
**владеть:** навыками пользования современными системами дистанционной связи, анализом причин отказов соединения телекоммуникационных систем.

## **Б1.В.ОД.2 Цифровая обработка сигналов**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина знакомит студентов с основными подходами цифровой обработки сигналов, проектированием фильтров с конечной (КИХ) и бесконечной (БИХ) импульсной характеристикой, способами вычисления коэффициентов для КИХ и БИХ фильтров, обработкой сигналов на нескольких скоростях.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Классификация фильтров; рекурсивные и нерекурсивные фильтры; структурные схемы цифровых фильтров; сравнительная оценка фильтров по точности и сложности реализации. Разработка КИХ-фильтров; спецификации КИХ-фильтра; методы расчета коэффициентов КИХ-фильтров: метод взвешивания, метод частотной выборки, оптимальный метод. Структуры реализаций КИХ-фильтров. Разработка цифровых БИХ-фильтров. Спецификация производительности. Методы расчета коэффициентов БИХ-фильтров: метод инвариантного преобразования импульсной характеристики, метод согласованного z-преобразования, метод билинейного z-преобразования. Концепции обработки при нескольких скоростях. Децимация и интерполяция частоты дискретизации с целым шагом. Преобразование частоты дискретизации с нецелым шагом. Многокаскадное преобразование частоты дискретизации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математические методы в современных информационных технологиях.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:** моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

**уметь:** осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ

результатов.

**владеть:** проведением анализа результатов реализации экспериментов, осуществлением выбора оптимальных решений, подготовкой и составлением обзоров, отчетов.

### **Б1.В.ОД.3 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

целью учебной дисциплины является ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у будущих специалистов представлений об основных нормах русского языка, русского речевого этикета и культуры русской речи;
- формирование среднего типа речевой культуры личности;
- формирование научного стиля речи студента;
- развитие интереса к более глубокому изучению родного языка, внимания к культуре русской речи;
- формирование у студентов способности правильно оформлять результаты мыслительной деятельности в письменной и устной речи.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

русский язык, культура речи, аспекты культуры речи, литературный язык, формы существования языка, устная речь, письменная речь, диалект, сленг, жаргон, просторечие, литературная норма, словари, речевая культура, функциональные стили, книжные стили, разговорный стиль, официально-деловой стиль, научный стиль, публицистический стиль, речевой этикет, деловой этикет, деловое общение, риторика, аргументация, публичное общение, невербальное общение.

**Формы текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-3.

#### **В результате изучения дисциплины обучающиеся должны**

**знать:** теоретический аппарат дисциплины, пути и методы повышения собственной языковой компетенции;

**уметь:** готовить тексты различных функциональных стилей и жанров,

пользоваться справочной литературой по русскому языку;  
**владеть:** нормами культуры устной и письменной речи.

#### **Б1.В.ОД.4 Современные методы обработки сигналов**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина знакомит студентов с основами теоретических положений цифровых методов обработки сигналов. В ней рассматриваются современные методы формирования и описания дискретных и цифровых сигналов, способы их обработки, описания мощности и энергии сигналов, базовые понятия корреляции и свертки, свойства преобразования Фурье, спектры тестовых сигналов, принципы дискретизации и восстановления сигналов, дискретные преобразования сигналов, обработка многомерных сигналов, способы моделирования случайных сигналов.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сигнал; мощность и энергия сигналов; свертка; преобразование Фурье; взаимные корреляционные функции сигналов; линейные системы; нерекурсивные цифровые системы; рекурсивные цифровые системы; стационарные и нестационарные системы; импульсная характеристика системы; передаточные функции цифровых систем; структурные схемы систем; случайные процессы и функции; взаимные моменты случайных процессов; классификация случайных процессов; функции спектральной плотности; спектр функций случайных процессов; взаимные спектральные функции; теорема Винера-Хинчина; системы преобразования случайных функций; математическое ожидание выходного сигнала; функция взаимной корреляции входного и выходного сигналов; спектральные соотношения; дисперсия выходного сигнала; функция когерентности; модели случайных сигналов и помех; телеграфный сигнал; белый шум; гауссовский шум; гауссовские случайные процессы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математические методы в современных информационных технологиях.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**  
**По ФГОС ВО:** ПК-8, ПК-10, ПК-11.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:** моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

**уметь:** осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.

**владеть:** разработкой и исследованием теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: связь, телекоммуникации.

### **Б1.В.ОД.5 Сенсорные сети**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение принципов построения и особенностей архитектуры беспроводных сенсорных сетей, состава и конструкций узлов беспроводных сенсорных сетей, алгоритмов и протоколов маршрутизации в беспроводных сетях, а также вопросов маршрутизации в одноранговых беспроводных сетях вообще.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие о беспроводной сенсорной сети. Аппаратная основа: узлы и базовые станции. Протоколы и их стеки. Области применения беспроводных сенсорных сетей. Беспроводные сенсорные сети в философском и культурном контексте. Узел сенсорной сети, его строение. Собственно сенсоры, перспективы применения MEMS технологий. Управляющий компонент: контроллеры и сигнальные процессоры с низким энергопотреблением. Приёмопередатчик: мощности и диапазоны. Распространение сигнала. Источники питания: привычные и необычные. Проблема энергоэффективности. Требования к сенсорной сети. Отличия сенсорных сетей от сетей связи. Семиуровневая модель OSI как средство структурирования архитектуры беспроводных сенсорных сетей. Принципы построения беспроводных сенсорных сетей: типы топологии, стационарные и мобильные сенсорные сети, проблемы надёжности, перспективы развития, частотный ресурс, модуляция, канал и его моделирование, помехозащитное кодирование, широкополосные сигналы. Перспективные методы цифровой обработки сигналов: сигнально-кодовые конструкции и кооперативное MIMO. Доступ к среде. Требования к MAC протоколу для беспроводной сенсорной сети. Классификация протоколов. Установление соединения. Формирование кадров и кадровая синхронизация. Многоликая маршрутизация. Критерии оптимальности. Классификация протоколов. Алгоритмы на основе физической и архитектурной топологии сети. Проактивные, реактивные и гибридные алгоритмы. Стандарт IEEE 802.15.4 и протоколы на его основе. Структура стандарта IEEE 802.15.4. Связь с другими стеками протоколов. Протокол ZigBee. Протокол WirelessHART. Натурное и имитационное моделирование. Средства имитационного моделирования (LabView, TinyDB, TOSSIM, ns2).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, уравнения математической физики, специальные функции, теория графов,

введение в программирование, цифровые методы формирования и обработки сигналов, беспроводные сети, помехоустойчивое кодирование.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-10, ПК-11.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:** методы постановки и проведения численных и натуральных экспериментов в области сенсорных сетей по заданной методике и анализа результатов;

**уметь:** осуществлять моделирование процессов и элементов сенсорных сетей на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

**владеть:** навыками сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области сенсорным сетям.

## **Б1. В. ОД. 6 Теория телетрафика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель - изучение методов оценки качества обслуживания потоков сообщений в системах коммутации и сетях связи.

Основными задачами теории телетрафика являются:

1. Исследование количественных и качественных характеристик потоков требований на установление соединений.
2. Исследование характеристик систем коммутации с точки зрения их способности обслужить потоки сообщений.
3. Получение расчетных соотношений, связывающих информационную нагрузку, число обслуживающих устройств и качество обслуживания.
4. Разработка инженерных методов расчета объема оборудования систем коммутации и сетей связи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к обязательным дисциплинам. Для изучения дисциплины требуются знания теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, вычислительной техники и информационных технологий, основ построения инфокоммуникационных систем и сетей.

В свою очередь, данная дисциплина, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для дисциплин «Сети связи следующего поколения», «Технологии беспроводной передачи данных».

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить анализ информационных процессов в сетях связи и системах коммутации, знать системы сигнализации, нумерации, синхронизации, принципы технической эксплуатации сетей связи.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- основные понятия теории телетрафика;
- потоки вызовов;
- первое распределение Эрланга;
- второе распределение Эрланга;
- основы компьютерного моделирования систем телетрафика.

**Формы текущей аттестации:** практические занятия

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

профессиональные (ПК): ПК–7, ПК–8, ПК–10, ПК–12.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:**

нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных характеристик потоков сообщений, методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик, качество обслуживания в сетях связи; способы определения и задания потоков сообщений, измерения их характеристик, методы обработки результатов измерений.

**уметь:** применять методы обработки результатов измерений основных характеристик потоков сообщений и их прогнозирования; проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования.

**владеть:** навыками разработки стратегии проектирования, определения цели проектирования сетей связи, определения критериев эффективности и ограничения их применимости

**Б1.В.ОД.7 Основы построения телекоммуникационных систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина ориентирована на формирование у студентов основополагающих представлений о принципах работы различных телекоммуникационных систем, видах используемых в них сигналов и принципах их формирования, основах теории телетрафика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Типовые каналы передачи информации, их назначение и характеристика; принципы построения и особенности современных телекоммуникационных систем; элементы теории телетрафика; формирование и передача сигналов в цифровых системах передачи информации.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

Математический анализ, теория информации, теория вероятностей.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ОПК-6, ПК-7, ПК-10, ПК-12.

### **В результате освоения дисциплины студент должен знать:**

основные понятия в области телекоммуникационных систем, разновидности используемых сигналов и их характеристики, принципы построения многоканальных систем передачи,

особенности распространения сигналов в различных средах, принципы генерации цифровых сигналов, общие сведения об антенных устройствах, характеристику цифровых сетей интегрального обслуживания

**уметь:** формализованно представить работу любой из рассмотренных систем для решения разнообразных практических задач

**владеть:** навыками представления системы передачи информации на уровне основных элементов

### **Б1.В.ОД.8 Стандарты радиосвязи с мобильными объектами**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение современных стандартов радиосвязи с мобильными объектами в различных частотных диапазонах: от декаметрового до дециметрового, принципов построения и особенностей архитектуры, а также их специфики. Протоколы и алгоритмы функционирования изучаемых стандартов классифицируются в соответствии со стандартной моделью взаимодействия открытых систем, демонстрируется место и роль каждого из них в глобальной системе телекоммуникаций.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Значение стандартизации в современных телекоммуникационных системах. Кто и как делает стандарты. Перечень основных стандартов радиосвязи с мобильными объектами. Структура стандартов радиосвязи с мобильными объектами, их место в классификации модели взаимодействия открытых систем и структуре систем цифровой радиосвязи. Стандартизация: свобода и необходимость. Мобильность и беспроводной канал связи. Мобильность узлов сети и её структура. Сети мобильной связи в глобальной инфраструктуре. Взгляд в будущее: беспроводные мобильные сети как базис единой глобальной сети. Существующие и перспективные проблемы беспроводных мобильных

сетей и их решения. Диапазон ДКМВ: его специфика, преимущества и недостатки. Стандарты передачи информации. Стандарты автоматического установления соединения. Сети в коротковолновом диапазоне. ДКМВ: когда мобильность не очень важна. Транкинговые сети связи: что это такое, кому и зачем они нужны. Существующие стандарты: ветвь TETRA и ветвь APCO. Мобильная связь УКВ диапазона. Сотовая связь – самая большая сеть. Организация сетей сотовой связи: мобильные абоненты и стационарная инфраструктура. Семейство стандартов GSM, его специфика. Семейство стандартов CDMA, его специфика. От речи к цифре: история развития мобильной передачи данных. Битва стандартов: WiMax против LTE. Стандарт LTE.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, введение в программирование, цифровые методы формирования и обработки сигналов, беспроводные сети, помехоустойчивое кодирование, компьютерное проектирование и моделирование инфокоммуникационных сетей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**  
**По ФГОС ВПО:** ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:** методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов систем радиосвязи с мобильными объектами;

**уметь:** анализировать информацию стандартов радиосвязи с мобильными объектами, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, осуществлять моделирование процессов и элементов систем радиосвязи с мобильными объектами на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

**владеть:** методикой постановки и проведение численных и натурных экспериментов в процессе проектирования систем радиосвязи с мобильными объектами и анализа их результатов, навыками сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по стандартам радиосвязи с мобильными объектами.

### **Б1.В.ДВ.1.1 Менеджмент в телекоммуникациях**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - освоение базовых знаний и умений в области общего менеджмента и отдельных его направлений, а также особенностей отраслевого менеджмента в телекоммуникациях.

Задачи:

- освоение основных понятий в области менеджмента в телекоммуникациях, его концептуальных основ, системного подхода, инструментария бизнес-планирования;
- формирование понимания роли менеджмента в социально-экономической системе вообще и в сфере телекоммуникаций.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предметная область, принципы и задачи менеджмента в ТК; методологические основы менеджмента в ТК; организация как объект менеджмента. Система, механизм и методы менеджмента; управленческий процесс как движение информации и принятие решений; общая характеристика сферы телекоммуникаций (ТК); регулирование и правовое обеспечение деятельности в сфере ТК; стратегический менеджмент в ТК; системный менеджмент качества в ТК; автоматизация управления и операционный менеджмент в ТК; маркетинговый менеджмент в ТК: стратегический уровень; маркетинговый менеджмент в ТК: оперативный уровень; финансовый менеджмент в ТК; инновационный и проектный менеджмент в ТК; инвестиционный менеджмент и управление рисками в ТК; бизнес-планирование и управление развитием в ТК

.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: системная инженерия, современные проблемы науки в области инфокоммуникаций.

**Формы текущей аттестации:** текущая аттестация выставляется по результатам подготовки студентом рефератов по темам дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ОПК-6, ПК-7, ПК-10.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** составляющие среды фирмы; основные понятия и сущность стратегического анализа; требования к миссии организации;

**уметь:** анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в том числе

разрабатывать рекомендации по стратегическому развитию организации связи (производственная стратегия и т.п.), обосновывать бюджет предприятия; осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и проведенных исследований;

**владеть:** навыками стратегического управления в целом и стратегического планирования; основными типами стратегий управления предприятием в сфере телекоммуникаций.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина ориентирована на изучение требований и способов обеспечения внутренней и внешней электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств для последующего использования при анализе систем передачи информации; задачи дисциплины – сформировать представление о процессах и источниках, создающих непреднамеренные помехи при работе беспроводной системы передачи информации и при совместном использовании радиочастотного ресурса средствами различного назначения.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Внутрисистемные помехи и обеспечение электромагнитной совместимости; организационные и технические меры обеспечения ЭМС; регламент радиосвязи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

Математический анализ, теория вероятностей, системы телекоммуникаций, системы и сети передачи информации.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-10, ПК-11

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:** основные принципы работы технических средств, создающих непреднамеренные помехи другим радиоэлектронным средствам, методы их снижения до допустимого уровня и системные решения, позволяющие обеспечить установленные требования

**уметь:** проводить анализ работы систем передачи информации с учётом

требований электромагнитной совместимости

**владеть:** навыками анализа электромагнитной обстановки при использовании и проектировании телекоммуникационных систем

## **Б1. В. ДВ. 2.1 Основы защиты информации в телекоммуникационных системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель - овладение математическим и алгоритмическим аппаратом, используемым при проектировании и реализации защищенных телекоммуникационных систем.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам информационной безопасности телекоммуникационных систем.
2. Исследование технических и программно-аппаратных средств защиты и обработки информации в телекоммуникационных системах.
3. Выбор методов и средств обеспечения информационной безопасности объектов инфо-телекоммуникационных систем.
4. Анализ стандартов защиты информации в телекоммуникационных системах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору. Для изучения дисциплины требуются знания теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, вычислительной техники и информационных технологий, основ построения инфокоммуникационных систем и сетей.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить анализ информационных процессов в телекоммуникационных системах, знать методы и средства защиты информации в современных телекоммуникационных системах.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- основные понятия защиты информации (ЗИ) в инфо-телекоммуникационных системах (ИТКС);
- принципы и особенности ЗИ в ИТКС;
- элементы теории чисел;
- угрозы информационной безопасности, требования к системам ЗИ;
- методы и стандарты криптографической ЗИ в ИТКС.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО::** ПК–7, ПК–8, ПК–10, ПК–12.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**1. Знать:**

- нормативные документы, регламентирующие способы обеспечения информационной безопасности инфо-телекоммуникационных систем (ПК – 7);
- методы и средства защиты информации в телекоммуникационных системах (ПК – 7);

**2. Уметь:**

- применять методы защиты информации при проектировании телекоммуникационных систем (ПК - 8) (ПК - 10);
- применять методы криптоанализа при исследовании защищенных телекоммуникационных систем (ПК – 8);
- проводить расчеты по проектированию защищенных систем связи с использованием стандартных методов, приемов и средств защиты информации (ПК – 10, ПК – 12).

**Владеть:**

- способностью разрабатывать стратегии проектирования, определять цели проектирования защищенных телекоммуникационных систем, определять критерии эффективности и ограничения их применимости (ПК – 12).

**Б1.В.ДВ.2.2 Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина знакомит студентов с методами и средствами измерений электрических и электромагнитных величин. В ней рассматриваются принципы действия и основные характеристиками современных аналоговых и цифровых средств измерений. Изложены ключевые понятия и математические модели элементов измерительного процесса. Подробно рассмотрены методы и алгоритмы расчета характеристик погрешностей многократных и однократных измерений.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Измерительные устройства; средства измерения; статические характеристики и параметры измерительных устройств; динамические характеристики измерительных устройств; переходные характеристики измерительного устройства; измерительные системы; методы измерений электрических и неэлектрических физических величин; инструментальные погрешности; методы обработки результатов измерений; Системы автоматического контроля; Системы технической диагностики; приборы магнитоэлектрической системы; приборы электромагнитной системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математические методы в современных информационных технологиях.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций  
ПО ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-10.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:** способы анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

**уметь:** осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

**владеть:** способностью осуществлять сбор научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Сети связи следующего поколения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение перспективных сетей связи следующего поколения. Основное внимание уделяется сетям сотовой связи, так как на их примере чётко просматривается смена поколений систем связи. Рассматриваются вопросы роста функциональности перспективных систем связи и сохранения совместимости с существующими стандартами. Рассматриваются основные направления развития сетей связи, методы и способы их реализации. Также уделено внимание социально-экономическим и философским причинам, определяющим современное состояние и дальнейшее развитие сетей связи.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие сетей следующего поколения (next generation network – NGN). Основные тенденции развития современных сетей связи. Проблемы стандартизации. От сетей связи к глобальным сетям. Информационное общество и его потребности. Рост объёмов передачи информации. Виды передаваемого трафика и изменения их соотношения в процессе развития сетей связи. Вопросы приватности и безопасности. Реализация мультисервисных сетей. Реализация качества обслуживания. Интеграция разнородных сетей, конвергенция проводного и беспроводного сегментов. Иерархический и распределённый подходы к архитектуре сетей связи следующего поколения. Развитие аппаратной базы сетей связи следующего поколения: инфраструктурная и пользовательская составляющие.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, введение в программирование, цифровые методы формирования и обработки сигналов, беспроводные сети, помехоустойчивое кодирование, компьютерное проектирование и моделирование инфокоммуникационных сетей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-12.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:**

**знать:** методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов сетей связи следующего поколения;

**уметь:** осуществлять моделирование процессов и элементов сетей связи следующего поколения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации в области сетей связи следующего поколения.

**владеть:** навыками сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме сетей связи следующего поколения.

### **Б1.В.ДВ.3.2 Оптоволоконные сети**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение процессов и устройств, используемых для построения волоконно-оптических сетей и систем с целью анализа их потенциальных возможностей в части передачи информации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физические среды для передачи оптических сигналов и их характеристики; назначение элементов оптоволоконной системы передачи; модуляция излучения источников электромагнитных волн оптического диапазона.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

Математический анализ, теория вероятностей, системы и сети передачи информации.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВПО:**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-10, ПК-12.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:** основные принципы построения и работы волоконно-оптических систем передачи и их характеристики

**уметь:** оценивать эффективность волоконно-оптической системы передачи информации

**владеть:** навыками моделирования оптоволоконных систем

#### **Б1.В.ОД.4.1 Современные методы обработки сигналов**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина знакомит студентов с основами теоретических положений цифровых методов обработки сигналов. В ней рассматриваются современные методы формирования и описания дискретных и цифровых сигналов, способы их обработки, описания мощности и энергии сигналов, базовые понятия корреляции и свертки, свойства преобразования Фурье, спектры тестовых сигналов, принципы дискретизации и восстановления сигналов, дискретные преобразования сигналов, обработка многомерных сигналов, способы моделирования случайных сигналов.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сигнал; мощность и энергия сигналов; свертка; преобразование Фурье; взаимные корреляционные функции сигналов; линейные системы; нерекурсивные цифровые системы; рекурсивные цифровые системы; стационарные и нестационарные системы; импульсная характеристика системы; передаточные функции цифровых систем; структурные схемы систем; случайные процессы и функции; взаимные моменты случайных процессов; классификация случайных процессов; функции спектральной плотности; спектр функций случайных процессов; взаимные спектральные функции; теорема Винера-Хинчина; системы преобразования случайных функций; математическое ожидание выходного сигнала; функция взаимной корреляции входного и выходного сигналов; спектральные соотношения; дисперсия выходного сигнала; функция когерентности; модели случайных сигналов и помех; телеграфный сигнал; белый шум; гауссовский шум; гауссовские случайные процессы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математические методы в современных информационных технологиях.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**  
**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-8.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:** моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

**уметь:** осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.

**владеть:** разработкой и исследованием теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: связь, телекоммуникации.

### **Б1.В.ДВ.4.2 Многоканальные телекоммуникационные системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение принципов построения и функционирования телекоммуникационного оборудования различного назначения. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно анализировать принципы организации и расчета параметров линейных трактов на проводных и волоконно-оптических линиях связи, методов расчета параметров каналов, а также вопросов технической эксплуатации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные задачи техники многоканальных телекоммуникационных систем (МТС). Структура оконечной станции и основные узлы оборудования аналоговых систем передачи (АНТС). Структура цифровых МТС (ЦТС). Плезиохронные (ПЦИ) и синхронная (СЦИ) цифровые иерархии. Принципы мультиплексирования (временного группообразования ВГ) в ЦТС. Структурная схема оконечной станции высшей ступени ПЦИ. Структура ЦТС СЦИ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, введение в программирование, цифровые методы формирования и обработки сигналов, беспроводные сети, помехоустойчивое кодирование, компьютерное проектирование и моделирование инфокоммуникационных сетей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**По ФГОС ВО:** ПК-7, ПК-8, ПК-10.

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:** методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей

объектов многоканальных телекоммуникационных систем;

**уметь:** осуществлять моделирование процессов и элементов многоканальных телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

**владеть:** навыками сбора, анализа научно-технической информации, а также отечественного и зарубежного опыта в области разработки и эксплуатации многоканальных телекоммуникационных систем.