

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.07.2023 12:00:45
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«СИСТЕМЫ И СЕТИ СВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

по профилю

«Системы мобильной связи»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Хачатурян А.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РС
17.03.2022, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 29.03.2022, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	РС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	20
Практические занятия (академ. часов)	40
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	61
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	119
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ И СЕТИ СВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ»

Дисциплина “Системы и сети связи с подвижными объектами” посвящена изучению принципов построения и частных типов систем.

Во введении рассматривается история создания и развития систем и сетей связи, а также приводятся основные определения, используемые в дальнейшем.

В последующих темах рассматриваются алгоритмы оценки параметров систем и сетей, конкретные системы как наземного базирования так и использующие искусственные спутники Земли.

SUBJECT SUMMARY

«SYSTEMS AND NETS COMMUNICATION WITH MOBILE OBJECTS»

The discipline “Systems and Nets Communication with Mobile Objects” is devoted to studying of principles of construction and private types of systems and nets.

The introduction discusses the history and development of radio communication and also provides the basic definitions used in the future.

In subsequent topics considered of the algorithms of evaluation of parameters and particular systems as ground-based and using artificial Earth satellites.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины: получение знаний принципов построения систем связи с подвижными объектами, умения рассчитывать их основные характеристики, навыков проектирования элементов систем, систем и сетей в целом.
2. Задачи дисциплины: формирование знаний, умений и навыков проектирования и расчета основных характеристик систем и сетей связи с подвижными объектами.
3. Формирование знаний методов и принципов, лежащих в основе проектирования перспективных систем и сетей.
4. Умения выполнять расчеты основных характеристик перспективных систем и сетей связи с подвижными объектами.
5. Освоение навыков использования средств вычислительной техники для расчета характеристик систем, выбора необходимых средств для конкретных типов объектов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Радиотехнические цепи и сигналы»
2. «Цифровая обработка сигналов»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований
<i>ПК-3.1</i>	<i>Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования</i>
ПК-4	Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации</i>
ПК-5	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам
<i>ПК-5.1</i>	<i>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			1
2	Сигналы речевых сообщений	1	2		6
3	Сигналы синхронизации	1	2		8
4	Дискретные мультимедийные сигналы сообщений	1	2		8
5	Диапазоны радиочастот, применяемые для радиосвязи. Особенности распространения радиосигналов	1	2		8
6	Помехи каналов радиосвязи	2	4		10
7	Каналы связи с широкополосными носителями сообщений	2	4		10
8	Модемы каналов радиосвязи	2	2		10
9	Помехоустойчивое кодирование и методы защиты информации в каналах радиосвязи	2	4		10
10	Математическая модель канала радиосвязи. Частные виды каналов радиосвязи	2	4		10
11	Системы радиально-зонального типа	1	4		10
12	Системы с использованием ИСЗ	1	4		10
13	Системы сотовой связи	1	2		10
14	Сети пакетной радиосвязи	1	4		8
15	Заключение	1		1	
	Итого, ач	20	40	1	119
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет курса и его задачи. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами. История создания и развития систем связи с подвижными объектами. Состояние современных систем в России и в мире

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Сигналы речевых сообщений	<p>Требования к сигналам речи. Параметры сигналов речи. Физическая модель формирования сигналов речи. Структура сигналов речи. Вокодерные системы. Дискретные преобразования сигнала речи: ИКМ – преобразование, дельта – преобразование. Адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Речевые кодеки. Согласование дискретных сигналов речи с каналами передачи сообщений. Принципы сжатия спектра сигналов речи.</p> <p>Математические модели сигналов речи.</p>
3	Сигналы синхронизации	<p>Виды сигналов синхронизации. Требования к сигналам синхронизации. Источники сигналов синхронизации. Нестабильности сигналов синхронизации: факторы, приводящие к нестабильностям, виды нестабильностей, математические модели нестабильностей. Прогнозирование нестабильностей: модели прогнозирования, идентификация моделей, чувствительность моделей, примеры использования прогнозирования нестабильностей.</p> <p>Применения сигналов синхронизации. Дуальность задач синхронизации -навигации.</p> <p>Математические модели сигналов синхронизации.</p>
4	Дискретные мультимедийные сигналы сообщений	<p>Источники дискретных сигналов сообщений: аудио-визуальная информация.</p> <p>Характеристики мультимедийных источников сообщений. Принципы представления сообщений в дискретной форме. Сжатие текстовых данных, подвижных и неподвижных изображений. Стандарты JPEG, MPEG.</p> <p>Требования к дискретным сигналам источников сообщений со стороны потребителей, со стороны каналов передачи сообщений. Преобразования дискретных сигналов в первичной полосе частот: биполярное, псевдотроичное, применение кодов высокой плотности, скремблирование, двухфазное, преобразование с расщеплением фазы, относительное кодирование.</p> <p>Математические модели дискретных сигналов.</p>
5	Диапазоны радиочастот, применяемые для радиосвязи. Особенности распространения радиосигналов	<p>Классификация радиочастот. Структура атмосферы и виды распространений сигналов. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Рефракция радиоволн, рассеяние, поворот плоскости поляризации. Волны земные, тропосферные и ионосферные.</p> <p>Распространение сигналов в зависимости от диапазона частот: область прямой видимости, область дифракции, область полутени, дальнейшее тропосферное распространение, волноводное распространение, ионосферное рассеяние. Распределение вероятности потерь при распространении радиоволн.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Помехи каналов радиосвязи	<p>Классификация помех: по месту возникновения, по способу формирования, по соотношению угла видимости и диаграммы направленности приемной антенны, по характеру воздействия (гауссовы, импульсные и сосредоточенные).</p> <p>Гауссовы помехи: источники, математические модели, методы борьбы с помехами. Импульсные помехи: источники, математические модели, методы борьбы с помехами. Сосредоточенные помехи: источники, математические модели, методы борьбы с помехами.</p>
7	Каналы связи с широкополосными носителями сообщений	<p>Определение каналов связи с широкополосными носителями. Назначение каналов связи с широкополосными носителями. Виды широкополосных носителей сообщений: непрерывные носители сообщений, дискретные носители сообщений. Характеристики помехозащищенности. Функциональные схемы, назначения отдельных элементов.</p> <p>Применяемые каналы с широкополосными носителями сообщений. Каналы космической связи. Комплексные каналы связи, навигации и времени.</p>
8	Модемы каналов радиосвязи	<p>Классификация модемов. Принципы работы модемов. Линейная и модуляционная скорости передачи данных. Виды модуляции. Кратность модуляции. Предельная скорость передачи данных. Коррекция частотных искажений физического участка канала. Протоколы защиты от ошибок. Решетчатое кодирование. Обеспечение дуплексной работы. Подавление эхо -помех. Методы компрессии данных. Общеупотребительные модемные протоколы. Интеллектуальные модемы.</p>
9	Помехоустойчивое кодирование и методы защиты информации в каналах радиосвязи	<p>Классификация корректирующих кодов. Простейшие линейные коды (с проверкой на четность, с повторением, коды Хэмминга). Введение в конечные поля Галуа. Циклические коды BCH, РС, особенности процедур декодирования. Сверточные коды. Декодирование по максимуму правдоподобия.</p> <p>Криптографические методы защиты информации. Симметричные и асимметричные системы шифрования. Стойкость шифров. Методы аутентификации сообщений. Совершенная аутентичность. Электронная подпись. Понятие о криптографических протоколах. Управление ключами шифрования.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
10	Математическая модель канала радиосвязи. Частные виды каналов радиосвязи	<p>Структура канала связи. Математические модели элементов формирования и передачи сигналов сообщений: источника сообщений, передатчика, источника негауссовых помех, линии связи. Представление модели в виде марковской на основе концепции переменных состояния.</p> <p>Постановка задачи оптимального приема сигналов сообщений. Построение функционала качества. Решение задачи определения оптимального алгоритма оценивания вектора состояния для частного вида функционала качества канала радиосвязи. Субоптимальные алгоритмы оценивания.</p> <p>Частные виды каналов связи: амплитудная модуляция носителя сообщения, угловая модуляция носителя сообщения, многолучевой канал.</p> <p>Модели протоколов коллективного доступа к ограниченному каналному ресурсу.</p>
11	Системы радиально-зонального типа	<p>Назначение системы. Структура системы. Характеристики и возможности развития. Увеличение числа потребителей. Расширение зоны действия системы. Связь частотного ресурса с количеством абонентов. Введение ретрансляции сигналов. Транкинговые системы. Требования к частотному ресурсу в транкинговых системах.</p> <p>Применяемые системы радиально-зонального типа.</p>
12	Системы с использованием ИСЗ	<p>Этапы создания и развития систем связи с ИСЗ -ретрансляторами. Активные ИСЗ. Пассивные ИСЗ. Виды используемых орбит. Время жизни ИСЗ. Особенности каналов связи с ИСЗ.</p> <p>Структура систем с ИСЗ. Классификация спутниковых систем. Общие характеристики: оперативность, достоверность, надежность. Оборудование ИСЗ, задачи наземного комплекса, оборудование потребителя. Энергетические соотношения в системах связи. Перспективные направления развития телекоммуникационных систем с ИСЗ.</p> <p>Применяемые системы с использованием ИСЗ. Экономические показатели эффективности систем с ИСЗ.</p>
13	Системы сотовой связи	<p>Назначение систем, отличия от систем радиального типа. Структура системы. Виды сотовых систем: системы передачи данных, системы радиотелефонной связи, комбинированные системы. Принципы построения системы: технология обслуживания абонентов, способы определения местоположения абонентов, основы построения сот. Требования к частотному ресурсу. Адаптация мощности сигналов в каналах связи.</p> <p>Применяемые системы сотового типа: FDMA, TDMA, CDMA. Сотовые системы, использующие низкоорбитальные ИСЗ: IRIDIUM, GLOBALSTAR</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
14	Сети пакетной радиосвязи	<p>Передача с промежуточным накоплением в применении к сообщениям. Причина выбора коммутации пакетов. Рекомендации X.25, AX.25. Специальные свойства пакетных сетей. Практика использования сетей с коммутацией пакетов. Время ожидания в сети с коммутацией пакетов.</p> <p>Маршрутизация. Топология сетей. Обзор алгоритмов маршрутизации. Оценка алгоритмов. Алгоритмы маршрутизации: детерминированная, локальная адаптивная, распределенная адаптивная, централизованная, гибридная.</p> <p>Управление потоком и защита от перегрузок. Распределение потоков информации в сетях. Заторы. Уровень канала, передача между двумя узлами. Уровень базовой сети, передача от узла источника к узлу -адресату. Управление потоком между абонентами и узлами базовой сети. Методы защиты от перегрузок, восстановление нормальной работы после перегрузок.</p> <p>Сети радиосвязи: Frame Relay, ATM, IP-телефония.</p>
15	Заключение	<p>Направления развития систем и сетей связи. Совершенствование конструкторско-технологических решений. Расширение диапазона освоенных радиоволн. Применение новых принципов передачи сообщений. Расширение функциональных возможностей систем и предоставляемых ими сервисных услуг.</p>

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Методы описания и исследования каналов связи	2
2. Обработка сигнала посредством СФ2	2
3. Обработка сигнала посредством коррелятора	4
4. Сравнительная оценка вычислительной сложности обработки сигналов посредством коррелятора и согласованного фильтра	2
5. Вычисления информационной емкости различных сигналов сообщений	4
6. Применения фазовой обработка сигнала посредством анализа точек пересечения нулевого уровня	4
7. Разрешение многозначности фазовых измерений посредством многочастотного сигнала	4

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
8. Исследование возможностей обеспечения ортогональности сигналов при разрешении фазовой неоднозначности многочастотным методом	4
9. Сравнительная обработка сигналов различной базы СФ и КП	2
10. Сравнительная оценка носителей сообщений на основе заданного критерия	2
11. Постановка и решение задачи синтеза сигналов -носителей со-общения	4
12. Прогнозирование процессов с известной математической моделью	2
13. Идентификация параметров сигнала при известной математической модели	2
14. Исследование алгоритмов идентификации и прогнозирования процессов с заданным видом математической модели	2
Итого	40

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	30
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	50
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	38
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	1
ИТОГО СРС	119

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Технологии мультисервисных сетей [Текст] : учеб. пособие / [В.А. Гладцын и др.], 2007. -87 с.	105
2	Бэндл, Дэвид. Защита и безопасность в сетях Linux [Текст] : монография / Д. Бэндл; Пер. с англ. П.Анджан, Л.Романов, 2002. -480 с.	72
3	Тепляков, Игорь Михайлович. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям "Телекоммуникации" подгот. бакалавров и магистров (55400) и дипломир. специалистов (654400) / И.М. Тепляков, 2004. -327 с.	20
4	Системы мобильной связи [Текст] : Учеб. пособие для вузов по специальности 200700 "Радиотехника" / [В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов; Под ред. В.П. Ипатова], 2003. -272 с.	48
Дополнительная литература		
1	Ипатов, Валерий Павлович. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов: принципы и приложения [Текст] / В.П. Ипатов ; пер. с англ. под ред. авт., 2007. -487 с.	54
2	Скляр, Бернанд. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст] : монография / Б.Скляр; [Пер. с англ. Е.Г.Грозы и др.], 2003. -1099 с.	21

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Сети подвижной связи https://siblec.ru/telekommunikatsii/seti-svyazi-i-sistemy-kommutatsii/9-seti-podvizhnoj-svyazi

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11014>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 15	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	16 – 21	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	22 – 26	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	27 – 30	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

В течение семестра студент должен написать 3 письменных теста на практических занятиях, по результатам которых выставляется оценка диф. зачета

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Расчет необходимого числа спутников для организации канала связи
2	Ошибки радиодальномерных измерений
3	Распределение с максимальной энтропией
4	Энтропия нормального распределения
5	Оценка информативности измерения
6	Алгоритмы оптимального выделения навигационных сигналов из смеси с гауссовыми помехами
7	Алгоритмы оптимального линейного фильтра сигнала синхронизации
8	Задача фильтрации фазы сигнала с нестабильной центральной частотой
9	Прогнозирование фазы сигнала в интервалах между сверками
10	Погрешность определения местоположения абонента
11	Множественный доступ с временным разделением
12	Множественный доступ с частотным разделением
13	Множественный доступ с кодовым разделением
14	Множественный доступ с ортогональным частотным разделением
15	Принципы пакетной передачи информации

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Вопросы к Тесту № 1

1. Почему в США считают Н. Тесла изобретателем средств передачи сообщений посредством радиоволн?

Тесла получил патент раньше Маркони.

Тесла осуществил промышленное производство изделий радиосвязи.

Устройства Тесла позволяли передавать речь

2. Что явилось основой создания каналов связи с временным уплотнени-

ем?

Создание опорных генераторов с высокой стабильностью поддержания номинала частоты.

Разработка устройств с частотной селекцией сигналов.

Создание устройств с пространственной селекцией радиоволн.

3. Какие сигналы сообщений являются наиболее используемыми?

Сигналы текстовых сообщений.

Сигналы фотографических и видео изображений.

Сигналы речи.

Вопросы к Тесту № 2

1. Какие частотозадающие элементы наиболее стабильны?

RC – элементы.

LC- элементы.

Кварцевая пластина.

2. Какой параметр дискретного сообщения позволяет обеспечить энергетическую скрытность?

Величина базы сигнала.

Величина энергии сигнала.

Величина полосы частот сигнала.

3. Недостаток варианта ”коммутация каналов” в Интернет-сетях и системах связи.

Неэффективное использование канального ресурса.

Вопросы к Тесту № 3

1. Почему стационарные ИСЗ не используют для мобильной связи?

Велики расстояния и, следовательно, задержки сигнала.

Экономически нецелесообразно.

Необходимо большое число ИСЗ.

2. Что послужило причиной разделения систем с ИСЗ по высотам орбит?

Увеличение высот по мере создания более мощных ракет вывода ИСЗ на орбиты

Отличия требований различных систем.

Время работоспособного аппарата ИСЗ на орбите.

3. Основное преимущество IP-телефонии?

Низкая стоимость связи.

Высокое качество связи.

Возможность передачи мультимедиа сообщений.

4. Какое время жизни ИСЗ необходимо иметь на стационарной орбите?

15-25 лет.

12-15 лет.

5-8 лет.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Сигналы речевых сообщений	
2	Сигналы синхронизации	
3	Дискретные мультимедийные сигналы сообщений	
4	Диапазоны радиочастот, применяемые для радиосвязи.	
5	Особенности распространения радиосигналов Помехи каналов радиосвязи Каналы связи с широкополосными носителями сообщений	Тест
6	Модемы каналов радиосвязи	
7	Помехоустойчивое кодирование и методы защиты информации в каналах радиосвязи	
8	Математическая модель канала радиосвязи. Частные виды каналов радиосвязи	Тест
9	Системы радиально-зонального типа	
10	Системы с использованием ИСЗ	
11	Системы сотовой связи	
12	Сети пакетной радиосвязи	
13		
14		Тест

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий) и написание трех тестовых работ, по результатам которых студент получает рейтинговый балл, на основании которого выставляется оценка диф. зачета. Тест содержит 10 вопросов, за с вариантами ответа. За каждый правильный ответ дается 1 балл. Максимальная оценка за тест 10 баллов.

Максимальная сумма за ТК составляет 30 баллов.

Оценка диф. зачета:

27...30 - отлично,

22...26 - хорошо,

16...21 - удовлетворительно,

0...15 - неудовлетворительно.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска.	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска.	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА