

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156873	Сети и системы передачи информации

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационная безопасность телекоммуникационных систем 2. Информационно-аналитические системы безопасности	Код ОП 1. 10.05.02/22.01 2. 10.05.04/22.01
Направление подготовки 1. Информационная безопасность телекоммуникационных систем; 2. Информационно-аналитические системы безопасности	Код направления и уровня подготовки 1. 10.05.02; 2. 10.05.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарева Ольга Алексеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	
2	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н, профессор	директор Учебно-научного центра "Информационная безопасность"	УНЦ ИБ

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Сети и системы передачи информации

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле «Сети и системы передачи информации» изучаются основы построения сетей, их функционирование, структуру и модели. Лабораторные работы проходят на оборудовании ведущих производителей сетевого оборудования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Сети и системы передачи информации	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы схемотехники
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Безопасность баз данных 2. Защита информации

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Сети и системы передачи информации	ОПК-6 - Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в процессе функционирования сетей электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами,	3-1 - Различать правовые и организационные меры защиты информации, в том числе информации ограниченного доступа 3-2 - Изложить содержание нормативных правовых актов, нормативных и методических документов уполномоченных федеральных органов исполнительной власти (в том числе Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и

<p>нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю</p> <p>(Информационная безопасность телекоммуникационных систем)</p>	<p>экспортному контролю) по защите информации</p> <p>У-1 - Систематизировать и классифицировать организационно-распорядительные документы, регламентирующие защиту информации ограниченного доступа в автоматизированных системах</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор нормативной базы в области защиты информации ограниченного доступа</p>
<p>ОПК-13 - Способен производить настройку и обслуживание компонентов обеспечивающей части информационно-аналитических систем на всех этапах жизненного цикла, встроенных средств защиты информации, восстанавливать их работоспособность при внештатных ситуациях</p> <p>(Информационно-аналитические системы безопасности)</p>	<p>З-1 - Характеризовать основные компоненты информационно-аналитических систем</p> <p>З-2 - Различать средства защиты информации</p> <p>У-1 - Производить техническое обслуживание информационно-аналитических систем</p> <p>У-2 - Настраивать встроенные средства защиты информации, восстанавливать их работоспособность при внештатных ситуациях</p> <p>П-1 - Иметь опыт по настройке и обслуживанию компонентов обеспечивающей части информационно-аналитических систем</p> <p>П-2 - Иметь опыт настройки встроенных средств защиты информации, восстановления их работоспособность при внештатных ситуациях</p>
<p>ПК-2 - Способен проводить анализ безопасности компьютерных систем</p>	<p>З-1 - Объяснять принципы построения компьютерных систем и сетей</p> <p>З-2 - Распознавать уязвимости компьютерных систем и сетей</p> <p>У-1 - Анализировать компьютерную систему с целью определения уровня защищенности и доверия</p> <p>У-2 - Прогнозировать возможные пути развития действий нарушителя информационной безопасности</p>

		<p>П-1 - Определять уровни защищенности и доверия в компьютерных системах</p> <p>П-2 - Оценивать риски, связанные с осуществлением угроз безопасности в отношении компьютерных систем</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Сети и системы передачи информации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Золотых Максим Олегович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	
2	Пономарева Ольга Алексеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	
3	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н., профессор	директор Учебно- научного центра "Информаци онная безопасност ь"	УНЦ ИБ

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 9 от 20.09.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Золотых Максим Олегович, Доцент,
- Пономарева Ольга Алексеевна, Старший преподаватель,
- Поршнева Сергей Владимирович, директор Учебно-научного центра "Информационная безопасность", УНЦ ИБ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общие сведения о системах передачи информации. Сигналы электросвязи и их основные характеристики.	Введение. Цели, задачи и структура курса. Основные понятия и определения. Структура системы передачи сообщений. Количественные характеристики источников информации. Особенности образования и характеристики речевых сигналов. Определение и классификация сигналов. Обобщенные спектральные представления сигналов. 6 Преобразование типа сигнала. Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Согласование сигнала с каналом связи. Корреляционные и спектральные характеристики сигналов. Методы аналого-цифрового

		преобразования сигналов.
Р2	Кодирование источников сообщений и сигналов в системах передачи информации. Основные методы модуляции и демодуляции аналоговых и дискретных сигналов при передаче в каналах связи.	<p>Основные понятия и классификация методов кодирования. Кодирование источника и кодирование сигнала в канале с шумами. Основы экономного кодирования. Избыточность и относительная скорость кода. Дискретные источники без памяти. Примитивное (безыбыточное) кодирование. Принципы статистического кодирования. Основы помехоустойчивого кодирования. Линейные блочные коды, порождающие матрицы. Декодирование линейных кодов. Проверочные матрицы. Циклические коды. Сверточные (решетчатые) коды. Блочные корректирующие коды. Обнаружение и исправление ошибок. Алгоритмы декодирования. Применение корректирующего кодирования в системах передачи информации. Виды модуляции: основные понятия и определения. Сигналы при непрерывной модуляции: амплитудная и угловая модуляции, их разновидности. Методы импульсной модуляции при передаче непрерывных сообщений: амплитудно-импульсная модуляция, широтно-импульсная модуляция, время-импульсная модуляция структура спектра, связь с параметрами сообщения, принципы демодуляции. Сигналы при дискретной модуляции: амплитудная манипуляция, частотная манипуляция, фазовая манипуляция, квадратурная амплитудная манипуляция. Методы модуляции с расширением спектра. Системы с прямым расширением спектра и на основе псевдослучайной (программной) перестройки рабочей частоты (ППРЧ).</p>

<p>Р3</p>	<p>Математические модели каналов передачи информации.</p>	<p>Классификация каналов передачи информации. Случайные линейные каналы и их характеристики, особенности проводных и радиоканалов, замирания сигналов. Флуктуационные, сосредоточенные и импульсные помехи, их вероятностные характеристики. Модели непрерывных каналов. Модели дискретного канала. Модели волоконно-оптических каналов связи. Марковские модели каналов. Уравнение состояния и наблюдения в скалярной и векторной форме. Моделирование каналов на основе метода переменных состояний.</p>
<p>Р4</p>	<p>Принципы построения сетей связи. Основные характеристики сетей связи.</p>	<p>Функциональный состав сети связи. Классификация сетей связи. Понятия канала передачи информации и линии связи. Виды каналов передачи информации. Методы коммутации, системы коммутации. Особенности сетей с коммутацией; каналов, 7 сообщений и пакетов. Современные виды информационного обслуживания. Принципы построения систем телефонной и телеграфной связи. Структура телефонной сети общего пользования (ТфОП). Принципы построения телефонных сетей разных уровней иерархии: региональных, межрегиональных (междугородных) и международных. Качество обслуживания в ТфОП. Система сигнализации по общему каналу ОКС №7. Морфологические характеристики сети связи. Характеристики целевого назначения сети связи: пропускная способность и живучесть сети. Техноэксплуатационные характеристики сетей связи.</p>
<p>Р5</p>	<p>Цифровые системы передачи информации.</p>	<p>Алгоритмы цифровой обработки сигналов. Представление аналоговых сигналов в дискретном времени, квантование, цифровое представление,</p>

		<p>структурные схемы АЦП и ЦАП. Структура и требования к цифровым системам передачи (ЦСП). Шумы квантования в ЦСП с ИКМ.</p> <p>Временное группообразование и синхронизация в ЦСП. Иерархии цифровых систем передачи Особенности цифровой телефонии.</p>
Р6	<p>Многоканальные системы передачи.</p> <p>Особенности построения оптических систем передачи.</p>	<p>Принципы построения многоканальных систем передачи. Основные положения теории разделения сигналов в системах многоканальной связи.</p> <p>Разделение сигналов по уровню, многочастотные и многофазовые сигналы. Частотное, временное и фазовое разделение каналов, особенности формирования групповых сигналов и построения разделяющих устройств. Проводные линейные тракты. Многоканальные радиоэлектронные системы передачи. Принципы многостанционного доступа к общему тракту передачи на основе частотного разделения каналов, временного разделения каналов, кодового разделения каналов.</p> <p>Асинхронные адресные системы. Принципы распределения информации. Основные положения теории массового обслуживания. Многоуровневая архитектура связи и протоколы. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи (ВОСП). Основные активные и пассивные компоненты ВОСП. ВОСП со спектральным разделением каналов.</p>
Р7	<p>Принципы построения систем и сетей радиосвязи.</p>	<p>Особенности распространения радиоволн.</p> <p>Структура средств радиосвязи. Коротковолновые и ультракоротковолновые системы связи.</p> <p>Радиорелейные системы связи. Принципы построения радиорелейных линий, типы станций, диапазоны частот. Принципы разнесенного приема по пространству и частоте. Системы тропосферной связи. Спутниковые системы связи (ССС).</p>

		<p>Принципы построения ССС. Виды орбит, их параметры, диапазоны частот. Основные принципы 8 многостанционного доступа в ССС.</p> <p>Системы подвижной радиосвязи. Стандарты сетей подвижной радиосвязи. Транкинговые системы подвижной радиосвязи. Системы сотовой связи: методы передачи и многостанционного доступа, сопряжение с телефонной сетью общего пользования. Проблемы электромагнитной совместимости.</p>
<p>P8</p>	<p>Принципы построения телекоммуникационных систем различного назначения. Особенности защищенных телекоммуникационных систем.</p>	<p>Международные организации по стандартизации в области телекоммуникационных технологий. Основные стандарты и рекомендации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Общие сведения о протоколах эталонной семиуровневой модели. Особенности построения информационно-вычислительных систем (ИВС): назначение, классификация и технические устройства. Основы автоматической коммутации. Сетевые протоколы. Основы маршрутизации и управления потоками в сетях передачи информации. Основы сетевого анализа. Особенности современных сетевых архитектур. Место аппаратных и программных средств в общем комплексе мер защиты информации и оборудования от несанкционированного доступа в телекоммуникационных системах и сетях. Особенности применения специальных сигналов и методов шифрования (криптографии) для защиты информации в телекоммуникационных системах и сетях.</p>
<p>P9</p>	<p>Анализ эффективности и элементы оптимизации систем связи. Тенденции развития телекоммуникационных систем и сетей.</p>	<p>Методологические принципы системного анализа.</p> <p>Иерархичность структуры системы передачи информации (СПИ). Математическая формулировка задачи оптимизации систем связи.</p> <p>Моделирование СПИ с помощью ЭВМ.</p> <p>Показатели частотной, энергетической и информационной эффективности. Эффективность аналоговых и цифровых систем при различных видах модуляции. Эффективность</p>

		<p>многоканальных систем. Перспективы развития телекоммуникационной техники на основе современных информационных технологий.</p> <p>Принципы построения мультисервисных сетей.</p> <p>Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN) и широкополосные цифровые сети с интеграцией служб (B-ISDN). Интеграция телекоммуникационных систем подвижной, фиксированной и спутниковой связи. Сети интегрального обслуживания. Интеллектуальные сети связи. Основные услуги. Перспективы развития телекоммуникационных систем в России</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-6 - Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в процессе функционирования сетей электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и	З-1 - Различать правовые и организационные меры защиты информации, в том числе информации ограниченного доступа

			экспортному контролю	
			ОПК-13 - Способен производить настройку и обслуживание компонентов обеспечивающей части информационно-аналитических систем на всех этапах жизненного цикла, встроенных средств защиты информации, восстанавливать их работоспособность при внештатных ситуациях	З-1 - Характеризовать основные компоненты информационно-аналитических систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы передачи информации

Электронные ресурсы (издания)

1. Башлы, П. Н.; Информационная безопасность: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Евразийский открытый институт, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90539> (Электронное издание)
2. Сычев, Ю. Н.; Управление безопасностью и безопасность бизнеса : учебное пособие.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90779> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гаранин, М. В., Журавлев, В. И., Кунегин, С. В.; Системы и сети передачи информации : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Криптография", "Компьютерная безопасность", "Комплексное обеспечение информац. безопасности автоматизир. систем", "Информац. безопасность телекоммуникац. систем".; Радио и связь, Москва; 2001 (21 экз.)
2. Прозоров, В. М., Стебленко, А. И., Абилов, А. В.; Общеканальная система сигнализации N 7 : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 200900 (210406) - "Сети связи и системы коммутации", 201000 (210404) - "Многоканал. телекоммуникац. системы", 201200 (210402) - "Средства связи с подвиж. объектами".; Горячая линия - Телеком, Москва; 2008 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Стандарты - Интернет портал ISO27000.RU <http://www.iso27000.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф>).

Федеральный портал _Российское образование (<http://www.edu.ru>).

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

Зональная научная библиотека УрФУ(<http://lib.urfu.ru>).

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы передачи информации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	1. Компьютерный класс. 2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном. 3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевое экранирования. 4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	1. Компьютерный класс. 2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном. 3. Сертифицированный программно-аппаратный	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>комплекс межсетевого экранирования.</p> <p>4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>1. Компьютерный класс.</p> <p>2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</p> <p>3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</p> <p>4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
--	--	---	--