

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
1157114	Безопасность сетей операторов связи

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	Старший преподаватель	
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 Безопасность сетей операторов связи

1.1. Аннотация содержания модуля

В рамках модуля «Безопасность сетей операторов связи» рассматриваются вопросы обеспечения безопасности во время передачи информации по беспроводным каналам связи. Технологии обеспечения надежного и устойчивого сигнала передачи информации.

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	Безопасность сетей операторов связи	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Сети и системы передачи информации
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Методы анализа сигналов систем 2. Проектирование защищенных телекоммуникационных систем

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
Безопасность сетей операторов связи	ОПК-14 - Способен применять технологии и технические средства сетей электросвязи	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования З-2 - Излагать научные основы технологических операций З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции

		<p>З-4 - Перечислять основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценивать соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Проводить диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Безопасность сетей операторов связи

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Дудоров Евгений Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	
2	Пономарева Ольга Алексеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Старший преподавате ль	
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:

- Дудоров Евгений Николаевич, 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
1	Угрозы безопасности беспроводных сетей и модели нарушителей	Особенности передачи данных в неконтролируемой среде. Угроза доступности информации. Угроза целостности информации. Угроза конфиденциальности информации. Определение зоны, в пределах которой может быть осуществлено атакующее воздействие. Основные способы защиты беспроводного канала. Шифрование передаваемой информации. Маскировка канала связи. Смена частоты. Резервирование канала связи. Умышленное изменение стандартного протокола связи. Организация резервного канала связи. Контроль целостности передаваемых данных.
2	Криптографическая защита в беспроводной сети	Угрозы конфиденциальности и целостности данных в беспроводных сетях и их нейтрализация при помощи криптографической защиты. Основные криптографические механизмы защиты информации. Алгоритм DES, алгоритм 3DES, алгоритм AES, алгоритм RSA, алгоритм MD5, алгоритм SHA1. Российские криптографические алгоритмы. Перечень данных, для защиты которых требуется применять Российские криптографические алгоритмы. Причины, по которым в критических системах необходимо использовать алгоритмы по

		ГОСТ. Сравнение криптостойкости различных алгоритмов. Алгоритмы обеспечения целостности передаваемых данных. Распределение ключей шифрования. Внесение избыточности в передаваемую информацию.
3	Безопасность систем спутниковой и радиорелейной связи	Разновидности спутниковой связи: симплексная с обратным наземным каналом и дуплексная. Атака типа «Рыбалка» на абонентов спутниковой связи.
4	Безопасность систем мобильной радиосвязи	Алгоритмы шифрования, применяемые в стандарте GSM. Возможности злоумышленника по перехвату дешифровке сигнала. Возможности оператора связи по позиционированию абонента. Возможности мобильного терминала по собственному позиционированию. Шпионские функции мобильных терминалов. Скрытая передача данных вредоносным программным обеспечением.
5	Безопасность беспроводных компьютерных сетей (Wi-Fi, Wi-MAX)	<p>Стандарт Wi-Fi. Семейство стандартов IEEE 802.11. Стандарты передачи данных. Разделение на каналы, частотные диапазоны. Основные типы устройств стандарта Wi-Fi. Типы соединений. Проблема «скрытого узла». Разграничение доступа к среде. Сигнал маяка. Идентификатор сети. Обеспечение уникальности идентификатора сети. Стандарты криптографической защиты: WEP, WPA, WPA2. Механизмы распределения ключей PSK, Enterprise. Уязвимости протокола WEP. Протокол смены ключей TKIP. Уязвимости WPA/WPA2. Перехват «рукопожатия» в WPA. Типовой сценарий атаки на беспроводную сеть. Программное обеспечение, позволяющее производить взлом сети. Современные технические возможности по перебору ключа сети. Дополнительные факторы защиты (фильтрация по MAC, скрытие идентификатора сети, ограничение зоны вещания и т.д.). Использование ГОСТовских криптографических алгоритмов путём организации ВЧС туннеля внутри беспроводного соединения.</p> <p>Подавление сигнала Wi-Fi. Мониторинг радио обстановки. Источники активных/пассивных помех распространению сигнала. Команды управления беспроводной сетью. Использование утилит, передающих клиентам сети команды на отключение/смену частоты. Подмена точки доступа.</p> <p>Системы централизованного управления беспроводными точками. Позиционирование абонента. Использование серверов централизованной аутентификации (Контроллер домена, RADIUS и т.д.).</p> <p>Технология MESH. Особенности построения. Преимущества и недостатки. Существующие технические решения. Опасность перехвата информации в транзитных узлах.</p> <p>Стандарт Wi-MAX.</p>

6	Безопасность радиочастотных подключений (Bluetooth)	Частотные и энергетические характеристики Bluetooth. Криптографические алгоритмы, применяемые для защиты Bluetooth. Алгоритм проверки подлинности абонента. Формат идентификаторов устройств. Влияние знания идентификатора на безопасность связи.
7	Безопасность охранных радиосистем	Разновидность стандартов передачи данных, используемых для контроля объекта. Использование GSM канала и системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Возможные негативные последствия использования систем дистанционного контроля двигателя (вредоносное ПО для электронных блоков управления двигателем).
8	Правовые аспекты использования беспроводных систем	Распределение частотного ресурса в РФ. Организации, контролирующие использование частот. Нормативные документы, регламентирующие использование частот. Порядок производства и ввоза на территорию РФ радиопередающих устройств. Порядок производства и ввоза на территорию РФ криптографических средств. Ответственность за нарушение правил эксплуатации радиопередающих/принимающих устройства. Лицензирование в области радиосвязи. Лицензирование в сфере услуг предоставления доступа к сетям общего пользования. Использование СОРМ. Права и обязанности оператора мобильной связи по контролю трафика абонента. Возможности по позиционированию абонента. Порядок предоставления данных о положении абонента правоохранительным органам. Возможности по отслеживанию похищенных мобильных терминалов. Текущее законодательство РФ в сфере поиска похищенных мобильных терминалов.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-14 - Способен применять технологии и технические средства сетей электросвязи	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность сетей операторов связи

Электронные ресурсы (издания)

1. , Вострецова, Е. В., Зраенко, С. М., Коберниченко, В. Г.; Основы теории радиотехнических сигналов и цепей : Рабоч. прогр. и метод. указ. для студ. заоч. формы обуч. спец. 2007-Радиотехника.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 1995; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/488> (Электронное издание)
2. ; Радиотехнические сигналы и методы их обработки : Метод. указания к лаб. работам по курсам: "Радиотехнические цепи и сигналы", "Теория электрических цепей", "Обнаружение и фильтрация сигналов в неразрушающем контроле" для студентов всех форм обучения радиотехн. специальностей и специальности "Приборы и методы контроля качества и диагностики" физ.-техн. фак.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1187> (Электронное издание)
3. , Вострецова, Е. В., Саблина, Н. Г., Самусевич, Г. А.; Моделирование случайных величин : метод. указания для студентов всех форм обучения специальностей 220200 - Автоматизир. системы обраб. информ. и упр., 201200 - Средства связи с подвиж. объектами.; [УМЦ УПИ], Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1867> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Трухин, М. П.; Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2019 (1 экз.)
2. Вострецова, Е. В., Самусевич, Г. А.; Вероятностные модели : конспект лекций.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
3. 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.)
4. Максим, Максим М., Поллино, Поллино Д., Семенов, А. В.; Безопасность беспроводных сетей; ДМК Пресс : Компания АйТи, Москва; 2004 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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/defaultx.asp>).

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

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность сетей операторов связи

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	<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
4	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> <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	Самостоятельная работа студентов	<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>	
--	--	---	--