


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

« 27 » апреля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
1156880

Модуль
Методы анализа сигналов систем

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа <i>Информационная безопасность телекоммуникационных систем</i>	Код ОП 10.05.02/22.01
Направление подготовки Информационная безопасность	Код направления и уровня подготовки <i>10.05.02</i>

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по ФГОС ВО 3++ *специалитет*

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан ФГОС ВО 3++	Уровень подготовки
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	<i>специалитет</i>

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н., профессор	Директор УНЦ ИБ	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>
2	Пономарева Ольга Алексеевна		Старший преподаватель	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>

Руководитель модуля - *С.В. Поршнев*

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы анализа сигналов систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Методы анализа сигналов и систем» формирует аналитический подход в деятельности будущего специалиста при работе с большим объемом информации, изучению методов их обработки, а также применение математического аппарата для обработки сигналов и систем.

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 и часах
1.	Аналитические методы анализа информационных и телекоммуникационных систем	4/144
2	Математические методы теории сигналов и систем	7/252
3	Методы и алгоритмы анализа больших данных	7/252
ИТОГО по модулю:		18/648

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>Сети и системы передачи информации Компьютерное моделирование</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>Защита информации в информационно-управляющих систем Проектирование защищенных телекоммуникационных систем</i>

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям. Результаты обучения формулируются глаголами в активной форме или отглагольным существительным, должны содержать индикатор/измеряемый критерий (например, самостоятельно формулировать предложения...; понимать/понимание; рассчитывать

необходимое количество материалов.../ расчет необходимого количества материалов... и т.д.). При выборе глаголов полезно опираться на таксономию Блума.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)			
	Знания:	Умения:	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личные качества)
ОПК-12. Способен формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов	"РО1-З ОПК12 Знает классификацию систем основные законы и закономерности систем"	"РО1-УОПК12 Умеет выделять систему из внешней среды; выполнять декомпозицию системы"	"РО1-В ОПК12 Владеет методиками системного анализа"	

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Методы анализа систем

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Аналитические методы анализа информационных и телекоммуникационных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Коллеров Андрей Сергеевич	К.т.н., доцент	доцент	<i>Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»</i>

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

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Аналитические методы анализа информационных и телекоммуникационных систем

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);

2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Концепция технической защиты информации	Характеристика технической защиты информации как области информационной безопасности. Основные проблемы технической защиты информации. Представление сил и средств защиты информации в виде системы. Основные параметры системы защиты информации. Цели и задачи защиты информации. Ресурсы, выделяемые на защиту информации. Принципы защиты информации техническими средствами. Основные направления технической защиты информации. Показатели эффективности технической защиты информации.
2	Теоретические основы технической защиты информации	Информации как предмет защиты. Источники опасных сигналов. Понятие об опасном сигнале. Основные и вспомогательные технические средства, и системы как источники опасных сигналов. Характеристика технической разведки. Основные задачи и органы технической разведки. Принципы технической разведки. Основные этапы и процессы добывания информации технической разведкой. Классификация технической разведки. Технические каналы утечки информации. Понятие и особенности утечки информации. Структура, классификация и основные характеристики технических каналов утечки информации. Средства технической разведки. Визуально-оптические приборы. Оптоэлектронные приборы наблюдения в видимом и инфракрасном диапазонах. Акустические приемники. Экранирование. Компенсация излучения двухпроводной линии. Применение витых пар. Электростатические экраны. Влияние крышек и металлических корпусов. Одновременное экранирование электрического и магнитного полей. Влияние отверстий и щелей. Конструкция крышек экранов. Экранирование электромагнитного поля излучения. Организованные каналы утечки (съема) информации – закладные устройства. Закладные устройства с проводными каналами передачи. Типы закладных устройств. Примеры схемных реализаций и конструктивного исполнения. Обеспечение энергетической скрытности.

		Проблемы обнаружения и борьбы с закладными устройствами. Потенциал радиоканала
3	Методы и технические средства обнаружения каналов утечки информации. Методы и технические средства защиты информации	Методы обнаружения каналов утечки по ПЭМИН и через закладные устройства. Физические процессы при подавлении опасных сигналов. Методы инженерной защиты и технической охраны объектов. Классификация способов инженерной защиты и технической охраны объектов. Методы скрытия информации и ее носителей. Пространственное скрытие объектов наблюдения и сигналов. Структурное и энергетическое скрытие объектов наблюдения. Средства предотвращения утечки информации по техническим каналам. Средства маскировки и дезинформирования в оптическом и радиодиапазонах. Средства звукоизоляции из звукопоглощения. Средства обнаружения, локализации и подавления сигналов закладных устройств
4	Организационные основы технической защиты информации	Государственная система защиты информации. Основные задачи, структура и характеристика государственной системы противодействия технической разведке. Основные руководящие, нормативные и методические документы по защите информации и противодействия технической разведке. Основные организационные и технические меры по защите информации. Аттестация объектов, лицензирование деятельности по защите информации и сертифицирование ее средств. Контроль эффективности инженернотехнической защиты информации. Виды контроля эффективности инженерно-технической защиты информации. Виды зон безопасности. Методы технического контроля. Особенности инструментального контроля эффективности инженерно-технической защиты информации

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитические методы анализа информационных и телекоммуникационных систем

Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- иные сайты в домене urfu.ru.

Сведения берутся из электронного каталога библиотеки

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76> и включаются в рабочую программу после проверки их доступности (должен открываться полный текст, а не ознакомительный фрагмент).]

Печатные издания

1. Бузов Г.А., *Защита от утечки информации по техническим каналам* : учеб. Пособие для подгот. экспертов системы Гостехкомиссии России / Г. А. Бузов, С. В.

Калинин, А. В. Кондратьев. — М. : Горячая линия - Телеком, 2005. — 416 с

2. Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информ. Безопасности / А. А. Торокин. — Москва : Гелиос АРВ, 2005. — 960 с.

Дополнительная литература:

3. Мельников, В. П. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 230201 "Информ. системы и технол." / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков ; под ред. С. А. Клейменова. — Москва : Академия, 2006. — 336 с.

4. Меньшаков Ю. К. Защита объектов и информации от технических средств разведки: учебник. РГГУ, 2002. — 400 с

5. Барсуков, В. С. Современные технологии безопасности: интегральный подход / В.С. Барсуков, В.В. Водолазкий. — М. : Нолидж, 2000. — 496 с

6. Петраков, А.В. Основы практической защиты информации : Учеб. пособие для вузов по спец. 20. 18. 00 "Защищенные системы связи" / А.В. Петраков. — 2-е изд. — М. : Радио и связь, 2000. — 368 с

Методические разработки:

7. Исследование технических каналов утечки информации и методов борьбы с ними : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "Техн. средства и методы защиты информации" для студентов специальности 075600 - Информ. Безопасность телекоммуникац. систем / Урал. гос. техн. ун-т - УПИ ; [сост. А. С. Лучинин ; науч. ред. А. П. Мальцев] . — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2004. — 39 с.

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

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
2. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://study.ustu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
4. <http://rtf.ustu.ru> - официальный сайт ИРИТ-РтФ

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление информационной безопасностью ИСПДн, ГИС и значимых объектов КИИ
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. Реквизиты подтверждающего документа
	Лекции; Практические занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	1. Компьютерный класс. 2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.	1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise; 2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server

		<p>3. <i>Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</i></p> <p>4. <i>Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</i></p>	<p>2003 R2 Enterprise;</p> <p>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</p> <p>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</p>
--	--	---	--

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Методы анализа сигналов систем

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
Математические методы теории сигналов и систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарева Ольга Алексеевна		Старший преподаватель	Учебно-научный центр «Информационная безопасность»
2	Макарова Ольга Сергеевна		Старший преподаватель	Учебно-научный центр «Информационная безопасность»

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

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Математические методы теории сигналов и систем

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);

2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Определение сигнала. Классификация сигналов	Предметная область теории сигналов и систем. Математические основы теории сигналов и систем. Сигнала, как совокупность физических процессов. Возбуждения среды и волны. Интуитивное определение понятия ``сигнал``. Область определения сигнала. Носитель сигнала (Supp). Область значений сигнала. Динамический диапазон сигнала (Range). –область. динамических сигналов. Множества сигналов. Классификация сигналов.
2	Геометрия сигналов Алгебра сигналов	Метрические пространства сигналов. Метрика. Меры сходства (подобия) и различия сигналов. Метрические пространства дискретных сигналов. Метрические пространства непрерывных сигналов. Метрические пространства бинарных сигналов. Шаровые окрестности. Некоторые дополнительные свойства метрик. Норма сигнала. Метрики, порожденные нормами Нормированные пространства сигналов. Примеры применения метрических пространств в теории распознавания образов и в теории кодирования. Линейные векторные пространства: пространства \mathbf{R}^1 , \mathbf{R}^2 и \mathbf{R}^3 . Сигнал – как вектор. Векторно-строочное и векторно-столбцовое представления дискретных и непрерывных сигналов. Линейные векторные пространства сигналов $\mathbf{K}^{[0,N-1]}$, \mathbf{K}^Z , $\mathbf{K}^{[a,b]}$ и $\mathbf{K}^{\mathbf{R}}$: Абстрактное линейное векторное пространство. Аксиомы векторного пространства. Примеры линейных векторных пространств. Линейная оболочка векторов. Системы линейно зависимых и системы линейно независимых элементов пространства. Сложные составные сигналы ``живут`` в линейных оболочках. Подпространство линейного векторного пространства. Линейная зависимость и независимость набора векторов. Базис и размерность линейной оболочки. Башня линейных оболочек (подпространств).
3	Алгебра и геометрия одномерных и двумерных сигналов, трехмерных сигналов (клипов)	Евклидовы и гильбертовы пространства сигналов: Понятие скалярного произведения. Аксиомы евклидова пространства. Ортогональность векторов. Углы между векторами (сигналами). Понятие ортогонального и ортонормированного базисов в евклидовом пространстве. Примеры базисов (Кронекера, Уолша, Хаара вейвлет базис). Координаты элемента конечномерного евклидова пространства. Спектр сигнала как совокупность координат сигнала в базисе. Обобщенные преобразования Фурье.

		<p>Примеры преобразований Фурье. Некоторые метрические понятия в евклидовом пространстве. Норма вектора. Метрика. Метрические пространства. Неравенства Коши-Буняковского и Минковского. Корреляционные функции сигналов. Аналог теоремы Пифагора для произвольного элемента евклидова пространства. Евклидовы и гильбертовы пространства изображений. Ортогональность изображений. Углы между изображениями. Сепарабельные базисы. Двумерный спектр изображения как совокупность его координат в базисе. Обобщенные преобразования Фурье. Примеры преобразований Фурье. Некоторые метрические понятия в евклидовом пространстве изображений. Норма изображения. Метрика. Метрические пространства изображений. Корреляционные функции изображений. Аналог теоремы Пифагора для произвольного изображения. Понятие скалярного произведения клипов (фильмов). Ортогональность клипов и фильмов. Углы между клипами. Понятие ортогонального и ортонормированного базисов в евклидовом пространстве клипов. Трехмерный спектр клипа как совокупность его координат в базисе.</p>
4	<p>Одномерные преобразования Фурье</p>	<p>Преобразования Фурье: Ортогональные и унитарные преобразования Фурье. Матричные представления преобразований Фурье в пространствах дискретных и непрерывных сигналов. Биортогональные преобразования Фурье. Спектр сигнала. Спектральная плотность. Энергетический и фазовый спектры сигналов. Свертка и корреляция сигналов. Векторное пространство сигналов, как алгебра с операцией умножения сигналов в виде свертки сигналов.</p> <p>Дискретное преобразование Фурье в пространстве периодических дискретных сигналов: Корни N-ой степени. Дискретные комплексные периодические гармоники с кратными частотами. Базис пространства . Дискретное преобразование Фурье. Примеры дискретных преобразований Фурье. Матричная формулировка ДПФ. Фурье-спектр дискретного сигнала. Амплитудный, энергетический и фазовый спектры. Периодическая свертка и корреляция. Основные свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрые преобразования Фурье.</p> <p>Дискретно-непрерывное преобразование Фурье в пространстве аperiodических дискретных сигналов: Пространство аperiodических дискретных сигналов. Дискретные комплексные гармоники с некратными частотами. Базис пространства . Оператор периодизации. Дискретно-непрерывное преобразование Фурье. Примеры преобразований Фурье типичных радиотехнических сигналов. Матричная формулировка дискретнонепрерывного преобразования Фурье. Амплитудный, энергетический и фазовый спектры. Структура спектров. Аperiodическая свертка и корреляция. Основные свойства дискретно-непрерывного преобразования Фурье.</p> <p>Непрерывно-дискретное преобразование Фурье в</p>

		<p>пространстве периодических непрерывных (аналоговых) сигналов: Пространство непрерывных периодических сигналов . Оператор периодизации. Непрерывные комплексные периодические гармоники с кратными частотами. Базис пространства . Непрерывно-дискретное преобразование Фурье. Примеры преобразований Фурье типичных радиотехнических сигналов. Матричная формулировка непрерывно-дискретного преобразования Фурье. Амплитудный, энергетический и фазовый спектры. Структура спектров. Периодическая свертка и корреляция. Основные свойства непрерывно-дискретного преобразования Фурье.</p> <p>Непрерывное преобразование Фурье: Пространство интегрируемых аperiodических сигналов. Непрерывные комплексные периодические гармоники с некратными частотами. Базис пространства. Непрерывное преобразование Фурье. Матрично-подобная и интегральная формулировки непрерывного преобразования Фурье. Примеры преобразований Фурье типичных радиотехнических сигналов. Амплитудный, энергетический и фазовый спектры. Логарифмические частотные характеристики. Структура спектров. Аperiodическая свертка и корреляция. Основные свойства непрерывно-дискретного преобразования Фурье. Операторы дискретизации и периодизации сигналов и спектров. Связь между четырьмя типами преобразований Фурье. Радиотехническая призма. Теорема Котельникова. Интерполяция дискретных сигналов.</p>
5	<p>Дву- и трех-мерные дискретные преобразования. Преобразование Лапласа. Z-преобразование.</p>	<p>Дву- и трех-мерные дискретные преобразования Фурье, Уолша, Хаара. Дву- и трех-мерное косинусное преобразование. Дву- и трехмерные вейвлетпреобразования. Теория преобразования Лапласа: Пространство неинтегрируемых аperiodических сигналов $\mathbf{R}^R = L(\mathbf{R}, \mathbf{R})$. Определение преобразования Лапласа. Изображения неperiodических разрывных функций. Изображения периодических разрывных функций. Таблицы соответствия. Обратное преобразование Лапласа. Способы вычисления обратного преобразования Лапласа. Операционное исчисление. Правила операционного исчисления. Пространство аperiodических дискретных сигналов $\mathbf{R}^Z = L(\mathbf{Z}, \mathbf{R})$. Определение Z-преобразования. Вычисление Zпреобразования типовых сигналов. Соответствие между S- и Z-плоскостями. Обратное Z-преобразование. Теоремы Z-преобразования. Ограничения метода Zпреобразования. Связь Z-преобразования с четырьмя типами Фурье преобразований и преобразованием Лапласа.</p>
6	<p>Определение системы. Классификация систем. Способы описания динамических систем.</p>	<p>Система как совокупность взаимодействующих пространственно-распределенных физических процессов. Входные и выходные процессы. Состояния системы. Устойчивые системы. Причинные системы. Линейные системы. Память системы. Стационарные системы. Интегральный способ описания. Воздействие дельтафункцией на ДС. Импульсная переходная характеристика ЛДС. Линейные стационарные динамические системы. Воздействие гармоническими</p>

		сигналами на линейные стационарные системы. Передаточная функция. Связь между импульсной переходной характеристикой и передаточной функцией. Локальный способ описания ЛДС. Дифференциальные уравнения. Вычисление передаточной функции по дифференциальному уравнению. Взаимосвязь между тремя способами описания. Радиотехнический треугольник.
7	Примеры ЛДС. Взаимодействие ЛДС со случайными процессами.	Аналоговые линейные фильтры с обратной связью и без обратной связи. Цифровые фильтры. КИХ и БИХ – фильтры. Пространственно распределенные динамические системы. Клеточные автоматы. Нейронные сети. Случайные процессы. Основные статистические характеристики. Воздействие случайных процессов на стационарные ЛДС. Оптимальный фильтр Винера. Согласованный фильтр.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление проектами в области информационной безопасности

Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- иные сайты в домене urfu.ru.

1. Московское отделение Института управления проектами - *Project Management Institute PMI* – www.pmi.ru

2. Национальная ассоциация управление проектами «СОВНЕТ» (корпоративный член международной организации управления проектами IPMA) – www.sovnet.ru

3. Технологии корпоративного управления. Проектное управление. – <http://www.iteam.ru/publications/project/>

Печатные издания

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений.: Пер. с англ. –М.: РИЦ «Техносфера», 2006.- 1072 с.

2. Дьяконов В. МАТЛАВ. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002.—608 с

3. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. – М.: РИЦ «Техносфера», 2004.-- 280 с.

4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 816 с.

Дополнительная литература

1. Миано Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии. –М.: Изд-во «Триумф», 2003. – 336 с

2. Чуи. К. Введение в вейвлеты. – М.: Мир, 2001. – 412 с.

3. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф. Справочник по нелинейным уравнениям математической физики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002, -- 432 с.

4. Кухарев. Г.А. Биометрические системы. Методы и средства идентификации личности человек. — Спб.: Политехника, 2001. – 240 с.

5. Ричардсон Я. Видеокодирование. H264 и MPEG-стандарты нового поколения.: РИЦ «Техносфера», 2005.-- 366 с.

6. Агостон А. Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне.— М.: МИР. – 1982. – 184 с

7. Конахович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. *Компьютерная стеганография. Теория и практика.* — К.: «МК-Пресс», 2006. — 288 с.
8. Пейч Л.И., Точилин Д.А., Поллак Б.П. *LabVIEW для новичков и специалистов.* — М. Горячая линия-Телеком, 2004. — 384 с.
- Методические разработки:*
1. Лабунец В.Г., Зраенко С.М. *Математические методы теории сигналов и систем / УМК.* — 2013. — Метаданные ресурса №11214

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>

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

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
2. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://study.ustu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
4. <http://rtf.ustu.ru> - официальный сайт ИРИТ-РтФ

2.4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Управление проектами в области информационной безопасности

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. Реквизиты подтверждающего документа
	Лекции; Лабораторные занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютер, на котором установлено программное обеспечение: MS Excel, Project Expert 7, MS Project, MatLab, MathCad

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Методы анализа сигналов систем

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3
Методы и алгоритмы анализа больших

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарева Ольга Алексеевна		Старший преподаватель	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>
2	Макарова Ольга Сергеевна		Старший преподаватель	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>

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

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3

Методы и алгоритмы анализа больших данных

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);

2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код Раздела , темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Базовые понятия теории временных рядов	
1.1	Понятие временных рядов и их типовые модели	Понятие временного ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Стохастические и детерминированные модели. Понятие тренда. Отличительные черты циклических (сезонных) компонент. Понятие случайной компоненты ряда (шума) и его типовые реализации.
1.2	Основные характеристики временных рядов	Числовые характеристики временного ряда. Статистические параметры, понятие усреднения на основе свойства эргодичности. Коэффициент автокорреляции. Статистические показатели высокого порядка. Понятие не эквидистантных ВР.
1.3	Выявление свойств и типов временных рядов на основе статистического и спектрального анализа	Понятие статистических критериев (тестов), область их применимости. Алгоритм применения проверки статистических гипотез. Проверка временного ряда на стационарность. Тест Квятковски-Филлипса-Шмидта-Шина (KPSS). Оценка статистических свойств шумовой компоненты. Периодограммы и коррелограммы. Спектральный анализ Фурье.
2	Анализ временных рядов	
2.1	Разбиение временных рядов на компоненты	Понятие компоненты, как составляющей временного ряда. Понятие делимости компонент. Декомпозиция временного ряда, как отражение его типовой модели. Разбиение ряда на его детерминированную и случайную составляющие. Сингулярный спектральный анализ. Вейвлет-декомпозиция. Эмпирическая модовая декомпозиция. Фильтрация ВР.
2.2	Типовые виды главных компонент, на основе моделей авторегрессии	Понятие главных компонент и методики PCA. Модель линейного фильтра. Модели авторегрессии AR. Модели скользящего среднего MA. Смешанные модели ARMA. Модели проинтегрированного скользящего среднего. АРПСС модели. Понятие разностных систем.
2.3	Адаптивный анализ временных рядов и их частотно-временные характеристики	Понятие адаптивного анализа временных рядов, его отличия от других методик. Модификации Auto-SSA. Методика построения разности собственных чисел траекторной матрицы. Построение вейвлет спектра и

		методика пакетной декомпозиции WPD. Понятие аналитического сигнала и мгновенной частоты. Преобразование Гильберта и Гильбертов спектр. Преобразование Хуанга-Гильберта и его эффективные модификации.
3	Прогноз временных рядов	
3.1	Прогнозирование трендовой составляющей временного ряда	Задача прогноза и понятие доверительного интервала. Прогнозирование трендовой составляющей временного ряда. Понятие перспективной и ретроспективной экстраполяции.
3.2	Прогнозирование временных рядов на основе моделей авторегрессии	Прогнозирование с минимальной среднеквадратичной ошибкой и их свойства. Понятие прогнозирующей функции и веса прогноза. Прогнозирование при помощи авто-регрессионных моделей линейного и нелинейного фильтров. Типовые примеры прогнозирующих функций.
3.3	Адаптивный прогноз и методы коррекции	Понятие остаточного временного ряда и его статистические свойства. Корреляция между ошибками прогноза. Прогнозирование на основе сингулярного спектрального анализа. Прогнозирование на основе использования методики нейронных сетей. Методика коррекции прогноза на основе ассимиляции данных.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление проектами в области информационной безопасности

Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- иные сайты в домене urfu.ru.

1. Московское отделение Института управления проектами - *Project Management Institute PMI* – www.pmi.ru

2. Национальная ассоциация управление проектами «СОВНЕТ» (корпоративный член международной организации управления проектами IPMA) – www.sovnet.ru

3. Технологии корпоративного управления. Проектное управление. – <http://www.iteam.ru/publications/project/>

Печатные издания

1. Robert H. Shumway, David Stoffer. *Time Series Analysis and Its Applications*. — Springer Texts in Statistics, 4th ed. — 2016. — 550 с. ISBN 978-3-319-52451-1
2. Katsuo Tanaka. *Time Series Analysis: Nonstationary and Noninvertible Distribution Theory*. — Wiley Series in Probability and Statistics, 2nd ed. — 2016. — 960 с. ISBN 978-1-119-13209-7.
3. Golyandina, N., and A. Zhigljavsky *Singular Spectrum Analysis for time series*. — Springer Briefs in Statistics. — Springer. — 2013. — 120 с. ISBN 978-3-642-34912-6.
4. Karter J. *Time series analysis with MATLAB. ARIMA/VARMAX/GARCH/GJR Models. Functions and Examples*. — 2016. — 422 с. ISBN 978-1-539-54638-2.
5. George A Duckett. *Time Series Analysis: Questions and Answers*. — CreateSpace

Independent Publishing Platform. — 2016. — 258 с. ISBN 978-1-533-57098-7.

6. Сафиуллин Н.Т. Разработка методики анализа временных рядов с помощью преобразования Хуанга-Гильберта: дисс. на соискание степени к.т.н. — 2015. — 193 с.

7. Huang N. E. *The Hilbert-Huang transform and its applications* / Ed. By S. S. Shen. *Interdisciplinary mathematical sciences. 5 Toh Tuck Link, Singapore 596224: World Scientific Publishing Company Co. Pte. Ltd.* — 2005. —Р. 311. ISBN: 9812563768.

8. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница»-SSA: анализ временных рядов: Учеб. пособие. — СПб. — 2004. —76 с.

9. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница»-SSA: прогноз временных рядов: Учеб. пособие. — СПб. — 2004. — 52 с.

10. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. *Эконометрика. Начальный курс.* — М.: Дело, 2007. — 504 с.

11. Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. *Анализ временных рядов и прогнозирование.* — М.: «Футурис», 2009. — 261 с.

12. Мишулина О.А. *Статистический анализ и обработка временных рядов.* — М.: МИФИ, 2008. —180 с.

Дополнительная литература

1. Huang N. E., Wu Z., Long S. R. *On Instantaneous Frequency.* — AADA. 2009. — 53 с.

2. Yeh J.R., Shieh J.S., Huang N.E. *Complementary Ensemble Empirical Mode Decomposition: A Novel Noise Enhanced Data Analysis Method.* — *Advances in Adaptive Data Analysis. 2010. Vol. 2, no. 2. P. 135–156.*

3. Добеши И. *Десять лекций по вейвлетам.* — Ижевск: РХД. — 2001. —464 с.

4. Бокс Дж., Дженкинс Г. *Анализ временных рядов: прогноз и управление,* Под ред. В.Ф. Писаренко. — М.: Мир, 1974. — 406 с.

5. David R. Brillinger. *Time Series: Data Analysis and Theory.* — SIAM, 2001. — 540 с.

Методические разработки:

1. УМК «Методы анализа и прогнозирования временных рядов» на русском и английском языках.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>

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

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
2. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://study.ustu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
4. <http://rtf.ustu.ru> - официальный сайт ИРИТ-РтФ

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

Управление проектами в области информационной безопасности

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Лекции; Лабораторные занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Компьютерный класс.</i> 2. <i>Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</i> 3. <i>Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</i> 4. <i>Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Компьютер, на котором установлено программное обеспечение: MS Excel, Project Expert 7, MS Project, MatLab,</i>