

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



Т. Князев

10 апреля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**Код модуля**  
1156892

**Модуль**  
*Математические методы в информационно-аналитической деятельности*

**Екатеринбург, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> <i>Информационно-аналитические системы безопасности</i>	<b>Код ОП 10.05.04/22.01</b>
<b>Направление подготовки</b> Информационная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>10.05.04</i>

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

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

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математические методы в информационно-аналитической деятельности

### 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле «Математические методы в информационно-аналитической деятельности» рассматриваются методы и средства математического аппарата, применяемых для численного анализа данных: методов спектрального, корреляционного регрессионного анализа, а также основы теории нейронных сетей. Студенты получают знания о математических основах методов и алгоритмах обработки данных; получают необходимые базовые сведения для самостоятельного углубленного изучения специальной литературы по предмету; научатся самостоятельно решать типовые учебные задачи на применение изученных методов. В ходе изучения курса используются технологии проблемного и развивающего обучения, а также технология развития критического мышления.

### 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.	Численные методы	3/108
2.	Методы оптимизации	3/108
3.	Методы анализа данных	4/144
4.	Макростатистический анализ и прогнозирование данных	6/216
5.	Теория принятия решений	4/144
6.	Математические методы в задачах финансового мониторинга	4/144
ИТОГО по модулю:		24/864

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Математические основы обеспечения информационной безопасности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	-

### 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) [указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудовыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]			
	Знания:	Умения:	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)
ОПК-3. Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	РО 1-3 ОПК 3 Знает математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	РО 1-У ОПК 3 Умеет использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности	РО 1-В ОПК 3 Владеет подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности	

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

## ПРОГРАММА МОДУЛЯ

*Математические методы в информационно-аналитической деятельности*

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

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

*Численные методы*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синадский Николай Игоревич	К.т.н., доцент	доцент	Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»

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

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

### *Численные методы*

#### 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	Численные методы алгебры	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения задач о собственных значениях и векторах матриц. Методы решения нелинейных уравнений.
2	Численные методы теории приближений	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Линейное программирование.
3	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Численные методы решения краевых задач.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

#### 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### *Численные методы*

##### **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. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ : Метод. указ. К выполнению лаб. работ 1 и 2 для студентов всех форм обучения спец. 29. 03 - Пром. И гражданское стр-во / Урал. политехн. ин-т им. С.М. Кирова; Сост. А.А. Антипин, В.В. Чупин; Под ред. В.И. Климанова. — Свердловск : УПИ, 1989. — 14 с. — без грифа . полный текст. 33 экз*

2. Самусевич, Г. А. Оптимизация скалярной функции векторного аргумента : Рабочая тетрадь для студентов всех форм обучения радиотехн. специальностей / Г.А. Самусевич; Науч. ред. Д.В. Астрецов; УГТУ-УПИ. — Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2000. — 79 с. ; 20 см. — (Дистанционное образование). — без грифа. — полный текст.  
<URL:[http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=2305](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=2305)>

Дополнительная литература:

1. Пименов В.Г. Численные методы. Ч. 2 [электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников. – Электронные текстовые данные. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 107 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=275819&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275819&sr=1) + 140 экз

2. Гавришина О.Н. Численные методы [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. – Электронные текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 238с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=232352&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232352&sr=1)

3. Соболева О.Н. Введение в численные методы [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Соболева. – Электронные текстовые данные. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 64с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229144&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229144&sr=1)

## 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehлит.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Численные методы*

**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	1. <i>Компьютерный класс.</i> 2. <i>Персональный</i>	1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server

	<p>занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;</p>	<p><i>компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</i></p> <p><i>3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</i></p> <p><i>4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</i></p>	<p>2008 R2 Enterprise;</p> <p>2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise;</p> <p>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</p> <p>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</p>
--	---	---	---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

*Методы оптимизации*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синадский Николай Игоревич	К.т.н., доцент	доцент	Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»

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

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

### Методы оптимизации

#### 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 2

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Линейное программирование	Понятия оптимизационной задачи и оптимизационной модели. Критерии оптимальности. Целевая функция. Область допустимых решений. Ограничения. Классификация ЗО по виду целевой функции и ограничениям.
2	Построение математических моделей задач линейного программирования.	Общая схема построения математических моделей задач ЛП. Задача об оптимальном использовании ресурсов (задача планирования производства). Задача составления рациона. Транспортная задача. Общая постановка ЗЛП. Возможный, допустимый, оптимальный план. Целевая функция. Система ограничений. Стандартная или симметрическая и каноническая форма записи ЛП. Свойства решений ЗЛП. Теорема об области допустимых значений ЗЛП. Теорема о целевой функции. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Область применения. Алгоритм графического метода.
3	Симплексный метод решения задач линейного программирования	Геометрическая интерпретация симплексного метода решения ЗЛП. Определение исходного опорного плана. Составление симплекс таблицы. Критерий оптимальности. Основная теорема симплексного метода. Алгоритм симплексного метода. Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства. Правила составления двойственных задач. Формулировки первой и второй теоремы двойственности.
4	Нелинейное программирование	Постановка ЗНЛП, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения. Постановка задачи и основные определения: обобщенная и классическая функция Лагранжа, градиент и второй дифференциал обобщенной функции Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Метод множителей Лагранжа для решения задачи на экстремум при наличии ограничений типа равенств. Метод множителей Лагранжа для решения задач на экстремум с

		ограничениями типа неравенств. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Условия Куна-Таккера
5	Сетевые модели	Постановка задачи нахождения кратчайших путей от фиксированной вершины. Понятие пути. Алгоритм Дейкстры. Назначение и области применения сетевого планирования и управления (СПУ). Понятие проекта. Основные этапы планирования и управления комплексом работ. Методы и модели СПУ. Сетевая модель и ее основные элементы: событие, работа, путь. Порядок и правила построения сетевых моделей. Критический путь. Линейный график Гранта.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Методы оптимизации*

#### **Электронные ресурсы (издания)**

- ЭБС, на которые есть подписка,
- [elar.urfu.ru](http://elar.urfu.ru),
- [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru),
- иные сайты в домене [urfu.ru](http://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. Сухарев, Алексей Григорьевич. Курс методов оптимизации : [учеб. пособие для вузов] / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров .— 2-е изд. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008 .— 368 с. : ил. — (Классический университетский учебник).— Библиогр.: с. 361-363 (65 назв.), 20экз. Доступно — — Москва : Физматлит, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2330>

2. Сборник задач по математике для вузов : В 4 ч. Ч. 3. Векторный анализ. Ряды и их применение. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Интегральные уравнения. Уравнения в частных производных. Методы оптимизации / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2003 .— 576 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 575 (16 назв.). — ISBN 5-94052-036-7 : 177.10., 724 экз.

#### *Дополнительная литература:*

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие. 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 352с.

<URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2027](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2027)>

2. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. — 532 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02615-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090>

3. Исследование операций в экономике : учебное пособие / Г.Я. Горбוצов, Н.Ю.

Грызина, И.Н. Мастяева, О.Н. Семенухина. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. - 117 с. - ISBN 5-7764-0272-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=125197>

## 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Методы оптимизации*

**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;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютерный класс.</li> <li>2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</li> <li>3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</li> <li>4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise;</li> <li>2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise;</li> <li>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</li> <li>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</li> </ol>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3

*Методы анализа данных*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синадский Николай Игоревич	К.т.н., доцент	доцент	Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»

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

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3

### Методы анализа 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 3

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие положения. Математическое описание сигналов и линейных систем	Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных. Детерминированные и случайные сигналы, их описание. Базовые интегральные преобразования и их основные свойства. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство. Дискретные и интегральные представления сигналов. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания. МАТЛАБ, обзор функций, возможностей ее применения при компьютерном анализе и обработке данных.
2	Оценки статистических характеристик случайных данных	Общие требования к оценкам статистических характеристик. Понятие о статистических ошибках. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки определения оценок плотности вероятности и совместной плотности вероятности. Оценки корреляционных функций случайных процессов. Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации. Смещение и дисперсия оценки. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье. Сглаживание оценок. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.
3	Цифровые алгоритмы анализа данных	Подготовка данных. Приведение временных рядов к нулевому среднему значению и единичной дисперсии. Дискретное преобразование Фурье и дискретная свертка функций. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Определение численных оценок одномерной и совместной плотности распределения. Цифровые алгоритмы вычисления корреляционных функций. Определение оценок корреляционных функций на основе БПФ. Методы численной оценки энергетического спектра. Стандартный метод. Основы оценивания автоспектров. Сглаживание спектральных оценок. Наплывающие преобразования. Численные алгоритмы оценивания взаимных спектров.

		Определение функций когерентности.
4	Анализ основных свойств случайных данных	Общие положения. Анализ стационарности случайных последовательностей. Выделение и устранение тренда. Алгоритмы проверки наличия периодических составляющих в случайных данных. Проверка нормальности. Анализ коррелированности и эквивалентности выборок случайных данных. Моделирование случайных последовательностей на ЭВМ с заданными статистическими характеристиками.
5	Многомерные статистические методы анализа данных	Основные положения факторного анализа. Компьютерная обработка при проведении факторного анализа. Кластерный анализ. Непараметрические методы спектрального анализа. Сглаживание оценок. Временные и спектральные окна. Параметрические методы спектрального оценивания. Спектральный анализ по методу максимальной энтропии. Метод Писаренко. Функции спектрального анализа в MATLAB. Корреляционный анализ. Применение корреляционного и спектрального анализа для идентификации систем. Корреляционные и спектральные алгоритмы выделения сигналов на фоне помех. Примеры.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Методы анализа данных*

### 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. Тюрин, Юрий Николаевич. Анализ данных на компьютере : учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. — Изд. 4-е, перераб. — Москва : ФОРУМ, 2013. — 368 с. : ил. — (Высшее образование). — Библиогр.: с. 355-361 (144 назв.), библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-8199-0356-8. 20 экз.

2. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов : [учебник] / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. под ред. С. Ф. Боева. — Изд. 3-е, испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с. : ил. — (Мир радиоэлектроники. XVII; 15). — Пер. изд.: *Discrete-time signal processing* / A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer. 2010. — Библиогр.: с. 1027-1043. — Предм. указ.: с. 1044-1046. — ISBN 978-5-94836-329-5. 30 экз.

3. Кацко, Игорь Александрович. Практикум по анализу данных на компьютере : учеб.-практ. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад.

информатика (по областям)" и др. специальностям/ И. А. Кацко, Н. Б. Паклин .— Москва : КолосС, 2009 .— 278 с. : ил. ; 21 см.— (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).— Библиогр.: с. 273-274 (34 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 978-5-9532-0624-2. 18 экз.

4. Компьютерный анализ и интерпретация эмпирических зависимостей : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" / С. В. Поршнев, Е. В. Овечкина, М. В. Мащенко [и др.] ; под ред. С. В. Поршнева .— Москва : БИНОМ, 2010 .— 336 с. : ил. ; 25 см.— Предм. указ.: с. 331-332. — Библиогр.: с. 327-330 (55 назв.).— Допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 978-5-9518-0280-4. 24 экз.

#### Дополнительная литература:

1. Дайитбегов, Дайитбег Магамедович. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д. М. Дайитбегов .— М. : ИНФРА-М, 2008 .— XIV, 577, [1] с. : ил., табл. — (Научная книга) .— Библиогр.: с. 557-567.— ISBN 978-5-16-003380-8 .— ISBN 978-5-9558-0085-1. 16 экз.

2. Горяинова, Елена Рудольфовна. Прикладные методы анализа статистических данных : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Экономика"] / Е. Р. Горяинова, А. Р. Панков, Е. Н. Платонов ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики" .— Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2012.— 309, [1] с. : ил., табл. — Рек. Учеб.-метод. об-нием в области экономики и менеджмента .— Библиогр.: с. 305-306 (49 назв.) .— Предм. указ.: с. 307-310.— ISBN 978-5-7598-0866-4. 12 экз.

3. Макленнен, Джесси. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining - интеллектуальный анализ данных / Джесси Макленнен, Чжоахуэй Танг, Богдан Криват ; [пер. с англ. А. Лашкевича] .— Санкт-Петербург : БХВПетербург, 2009 .— XX, 700 с. : ил. ; 24 см.— (В подлиннике) .— Предм. указ.: с. 697-700. Пер. изд.: Data mining with SQL Server 2008 / J. MacLennan, Z. Tang, B. Crivat. Indianapolis, 2009. — ISBN 978-5-9775-0011-1. 8 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehлит.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>



## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Методы анализа данных*

**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;	<i>1. Компьютерный класс. 2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном. 3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования. 4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</i>	1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise; 2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise; 3. Microsoft Internet Information Services 6.0. 4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4

*Макростатистический анализ и прогнозирование данных*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синадский Николай Игоревич	К.т.н., доцент	доцент	Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»

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

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 4

### *Макростатистический анализ и прогнозирование 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 4

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Сущность и назначение стратегического планирования и прогнозирования территории	Планирование и прогнозирование как вид общественной практики людей и как функция управления. Факторы, обуславливающие потребность в планировании и прогнозировании. Назначение планов и прогнозов. Основные цели, задачи и функции планирования и прогнозирования. Значение прогнозных исследований в постиндустриальном обществе. Взаимосвязь планирования и прогнозирования в теории и на практике.
2	Основы методологии стратегического планирования и прогнозирования	Основные процедуры планирования и их взаимосвязь между собой: прогнозирование, программирование и проектирование. Система плановых и прогнозных данных. Информационное обеспечение плановой и прогнозной деятельности. Принципы и подходы к разработке планов и прогнозов. Сценарный подход в прогнозировании и его назначение. Классификация планов и прогнозов. Логика построения планов и прогнозов, обобщенная последовательность действий при составлении планов и прогнозов.
3	Методы стратегического планирования и прогнозирования	Развитие методов стратегического планирования и прогнозирования. Классификация методов планирования и прогнозирования. Преимущества и недостатки основных групп методов. Метод аналогии как частный случай экстраполяции. Сущность и содержание экспертных методов прогнозирования. Виды экспертных методов. Способы устранения недостатков экспертных методов прогнозирования. Эвристическое прогнозирование как разновидность экспертных методов. Организация работы экспертов по эвристическому прогнозированию.
4	Оптимизационные методы как инструмент поиска резервов роста эффективности	Типовые модели оптимизации производственной деятельности с различными критериями оптимальности. Методы получения прогнозных решений на основе моделей оптимизации, методика анализа оптимальных решений. Модель двойственной задачи и ее экономическая интерпретация. Использование теории двойственности в анализе прогнозного решения с целью разработки маркетинговых стратегий для повышения

		эффективности деятельности анализируемых объектов.
5	Оценка конкурентоспособности организации	Понятие конкурентоспособности предприятия в рыночной экономике. Оценка конкурентного положения предприятия. Методы построения детерминированных факторных моделей экономических показателей. Методы детерминированного факторного анализа (метод цепной подстановки, метод долевого участия, дифференциальный метод). Прогнозирование показателей комплексной рейтинговой оценки деятельности предприятия. Прогнозирование величины изолированного влияния определяющих конкурентоспособность факторов на эффективность маркетинговых стратегий.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Макростатистический анализ и прогнозирование данных*

### Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- [elar.urfu.ru](http://elar.urfu.ru),
- [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru),
- иные сайты в домене [urfu.ru](http://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. Белолипецкий, Александр Алексеевич. *Экономико-математические методы* : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. — Москва : Академия, 2010. — 363 с. : ил. ; 22 см. — (Университетский учебник, Высшая математика и ее приложения к экономике). — Тираж 2000 экз. — Предм. указ.: с. 360-361. — Библиогр.: с. 358-359 (19 назв.). — Допущено в качестве учебника. — ISBN 978-5-7695-5714-9. 18 экз.

2. Андрейчиков, Александр Валентинович. *Стратегический менеджмент в инновационных организациях. Системный анализ и принятие решений* : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Инноватика" и специальности "Упр. инновациями" / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2013. — 396 с. : ил., табл. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-9558-0225-1. — ISBN 978-5-16-005031-7. 20 экз.

3. Басовский, Леонид Ефимович (Басовский Л. Е.). *Прогнозирование и планирование в условиях рынка* : учеб. пособие / Л. Е. Басовский. — М. : ИНФРА-М, 2001. — 260 с. : ил., табл.; 21 см. — (Высшее образование). — Библиогр. в примеч. — ISBN 5-16-000641-9. 28 экз.

4. Дубровин, И. А. *Бизнес-планирование на предприятии* : учебник / И.А. Дубровин. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. — 432 с. — (Учебные издания для бакалавров). 18 экз.

#### Дополнительная литература:

1. Петрунин, Юрий Юрьевич. Информационные технологии анализа данных. *Data Analysis* : учеб. пособие по дисциплине "Информатика" для студентов вузов, обучающихся по упр. и экон. специальностям и направлениям / Ю. Ю. Петрунин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр. — Москва : КДУ, 2008 .— 292 с. : ил. ; 20 см. — Библиогр.: с. 290-291 (34 назв.), библиогр. в примеч. — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 978-5-98227-416-8. 12 экз.

2. Веснин, Владимир Рафаилович. Стратегическое управление : [учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации"] / В. В. Веснин, В. В. Кафидов .— СПб. [и др.] : Питер, 2009 .— 256 с. : ил., табл. — (Серия "Учебное пособие") .— Рек. Советом Учеб.-метод. об-ния вузов России по образованию в области менеджмента .— ISBN 978-5-388-00609-7. 10 экз.

3. Савельева, Нелли Александровна. Стратегический менеджмент : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 080507.65 "Менеджмент орг." / Н. А. Савельева .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2012 .— 382 с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 978-5-222-18817-0. 14 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Макростатистический анализ и прогнозирование данных*

**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;	1. Компьютерный класс. 2. Персональный компьютер преподавателя с	1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise;

	<p>Консультации; Самостоятельная работа студентов;</p>	<p><i>мультимедиа-проектором и экраном.</i></p> <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>2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise;</p> <p>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</p> <p>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</p>
--	--	---	--

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 5

*Теория принятия решений*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синадский Николай Игоревич	К.т.н., доцент	доцент	Учебно-научный центр «Информационна я безопасность»

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

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 5

### Теория принятия решений

#### 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 5

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Принятие решений. Индивидуальное принятие решений	Четырнадцать важнейших этапов принятия решений, дерево решений, анализ решений, процесс и основные этапы. Описание предпочтений: бинарные отношения, функции полезности, функции выбора. Бинарные отношения и их свойства. Важнейшие классы бинарных отношений: линейные порядки, слабые порядки, частичные порядки. Предпочтения, функции полезности и связь с бинарными отношениями. Классическая теория полезности – ординальные и кардинальные модели. Пороговая полезность. Модель ординальной полезности. Функция выбора. Свойства функции выбора. Бинарные отношения. Рациональный выбор, выявление предпочтений
2	Многокритериальные методы принятия решений (МПР)	Альтернативы. Критерии. Оценки альтернатив по критериям. Множество Парето. Постановка задачи со строгими критериями. Методы решений: методы свертки, пороговые методы. Постановка задачи с интервальными оценками по критериям. Примеры практических задач
3	Принятие коллективных решений в малых группах	Как описывается мнение участника? Модели коллективного выбора. Локальные модели, правило большинства, нелокальные модели. Соответствия группового выбора. Манипулирование. Парадоксы Эрроу, Кондорсе, Сена. Пять классов процедур построения коллективных решений; итеративные методы принятия коллективных решений. Анализ процедур принятия решений в советах директоров и комиссиях
4	Модели пропорционального представительства	Методы наибольшего остатка. Методы наибольшего среднего. Методы делителей. Правила передачи голосов. Сравнение различных методов распределения мест в Госдуме РФ. Индексы представительности парламента. Результаты расчетов индексов представительности для выборов в парламенты некоторых стран
5	Принятие решений в парламенте	Распределение влияния групп и фракций в парламенте. Коалиции. Голосование с квотой. Индекс влияния Банцафа, индекс Шепли-Шубика, индекс Джонстона, индекс Дигена- Пакела. Голосование в



		Совете Безопасности ООН. Оценка влияния стран - участниц в Совете министров Евросоюза. Индексы влияния с учетом предпочтений участников по созданию коалиций. Кардинальные и ординальные индексы. Анализ влияния с учетом предпочтений на примере рейхстага Веймарской Германии в 1919–1933 гг
--	--	--

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Теория принятия решений*

### Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- [elar.urfu.ru](http://elar.urfu.ru),
- [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru),
- иные сайты в домене [urfu.ru](http://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. Черногородова, Галина Матвеевна. Теория принятия решений : Конспект лекций. Ч. 1 / Г. М. Черногородова; Науч. ред. Л. Г. Доросинский; [Урал. гос. техн. ун-т УПИ] .— Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2001 .— 97 с. : 2 рис., 24 табл. ; 22 см .— (Дистанционное образование) .— Библиогр.: с. 95-96 (22 назв.). — без грифа .— полный текст. <http://www.study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/1115>

2. Черногородова, Галина Матвеевна. Теория принятия решений : Конспект лекций. Ч. 2 / Г. М. Черногородова; Науч. ред. Л. Г. Доросинский; [Урал. гос. техн. ун-т - УПИ] .— Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2001 .— 87 с. : 15 рис., 22 табл. ; 22 см .— (Дистанционное образование) .— Библиогр.: с. 8 (10 назв.). — без грифа.

### Дополнительная литература:

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М., Логос, 2002. 10 экз
2. Баллод, Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике : учебное пособие / Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 225 с. : табл., граф., схем., ил. - ISBN 978-5-279-03377-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85071>
3. Новиков, А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах : учебное пособие / А.И. Новиков, Т.И. Солодкая. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 285 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01380-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454091>
4. Мендель, А.В. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01894-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173>
5. Тарасов, А.К. Принципы стратегического управления в теории принятия решений : монография / А.К. Тарасов ; ред. В.А. Тихомирова. - Москва : Финансы и

статистика, 2012. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-279-03529-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225569>

## 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Теория принятия решений*

**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;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютерный класс.</li> <li>2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</li> <li>3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</li> <li>4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise;</li> <li>2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise;</li> <li>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</li> <li>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</li> </ol>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 6**  
*Математические методы в задачах финансового мониторинга*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Синадский Николай Игоревич	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 6

### Математические методы в задачах финансового мониторинга

#### 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 6

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в анализ данных. Линейная регрессия и классификация	Обзор основных прикладных задач анализа данных. Основные понятия анализа данных. Особенности реальных данных. Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов. Математические объекты и методы в анализе данных. Примеры задач, связанных с анализом данных, из повседневной жизни. Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов: аналитическое решение и оптимизационный подход. Стохастический градиентный спуск. Тонкости градиентного спуска: размер шага, начальное приближение, нормировка признаков. Проблема переобучения. Регуляризация. Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Отступ. Примеры аппроксимаций, их особенности. Градиентный спуск, регуляризация. Классификация и оценки принадлежности классам. Кредитный скоринг. Логистическая регрессия: откуда берется такая функция потерь и почему она позволяет предсказывать вероятности. Максимизация зазора как пример регуляризации и устранения неоднозначности решения.
2	Оценивание качества алгоритмов. Логические методы	Регрессия: квадратичные и абсолютные потери, абсолютные логарифмические отклонения. Примеры использования. Классификация: доля верных ответов, ее недостатки. Точность и полнота, их объединение: арифметическое среднее, минимум, гармоническое среднее (F-мера). Оценки принадлежности классам: площади под кривыми. AUC-ROC, AUC-PRC, их свойства. Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс-валидация. Leave-oneout. Практические особенности кросс-валидации. Стратификация. Потенциальные проблемы с разбиением зависимой или динамической выборки.

		Логические методы и их интерпретируемость. Простейший пример: список решений. Пример решающего списка для задачи фильтрации нежелательных сообщений. Построение деревьев решений. Критерий ветвления. Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Примеры критериев: энтропийный (прирост информации), Джини и их модификации. Критерии завершения построения. Регуляризация и стрижка деревьев
3	Структурированное представление текстовой информации в бумажной и электронной формах: проблемы и подходы к их решению	Обзор основных прикладных задач информационного поиска. Уточнение терминологии. Примеры информационного поиска. Метаданные и обработка электронных ресурсов. Проблемы построения тезаурусов и онтологий информационно-поисковых систем. Анализ подходов к представлению текстовой информации в идеографических словарях. Подходы к созданию, описанию и использованию тезаурусов. Принципы построения электронных тезаурусов

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Математические методы в задачах финансового мониторинга*

### Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- [elar.urfu.ru](http://elar.urfu.ru),
- [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru),
- иные сайты в домене [urfu.ru](http://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. Миркин Б.Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум для бакалавриата 174 с. 20 экз.
2. Манинг К.Д., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. 528 с. 30 экз.
3. Статистика / [М. В. Боченина и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой ; С.- Петерб. гос. экон. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 447 с. 17 экз.
4. Халафян А. А. STATISTIKA 6: статистический анализ данных : [учебное пособие для студентов вузов по экономическим специальностям] / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бином, 2013. – 522 с. 24 экз.

Дополнительная литература:

1. Mohammed J. Zaki, Wagner Meira Jr. *Data Mining and Analysis. Fundamental Concepts and Algorithms.* Cambridge University Press, 2014 (<http://www.dataminingbook.info/pmwiki.php/Main/BookDownload>). 10 экз.
2. Boyd, Vandenberghe. *Convex Optimization* (<http://stanford.edu/~boyd/cvxbook/>)

Dekking, F.M., Kraaikamp, C., Lopuhaä, H.P., Meester, L.E., *A Modern Introduction to Probability and Statistics* (<http://www.ewi.tudelft.nl/index.php?id=50508> и <http://www.springer.com/gp/book/9781852338961>) . 12 экз.

3. Паклин Н.Б., Орешков В.И. *Бизнес-аналитика: от данных к знаниям.* – С.-Пб.: Питер, 2013. 10 экз.

4. Рафаилович В. *Data Mining, или интеллектуальный анализ данных для занятых. практический курс.* -М.: Смартбук, 2014 . -96 с. 20 экз.

5. Мерков А. Б. *Распознавание образов. Построение и обучение вероятностных моделей.* -Москва : URSS, 2014. -238 с. 14 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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehлит.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
9. Зональная научная библиотека УРФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Математические методы в задачах финансового мониторинга*

**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;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Компьютерный класс.</i></li> <li>2. <i>Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.</i></li> <li>3. <i>Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.</i></li> <li>4. <i>Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации:</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows 7 Enterprise SP1, Windows Server 2008 R2 Enterprise;</li> <li>2. Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise;</li> <li>3. Microsoft Internet Information Services 6.0.</li> <li>4. Программное обеспечение Microsoft Office версии не менее 2010.</li> </ol>

