



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной программы

И.Л. Артемьева

21.08 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая кафедрой прикладной математики, механики,  
управления и программного обеспечения



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приложения для анализа и обработки данных

**Направление подготовки – 02.03.03 «Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем»**

**профиль «Технология программирования»**

**Форма подготовки (очная)**

курс 3 семестр 5

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 36 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

самостоятельная работа 18 час.

контрольные работы (количество) - нет

курсовая работа/курсовой проект - нет

зачет 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15 марта 2015 г. № 222

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 7 от «4» июля 2015 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор И.Л.Артемьева

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Лиховидов В.Н.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Приложения для анализа и обработки данных»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Приложения для анализа и обработки данных» разработана для студентов 3 курса бакалавриата, обучающихся по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Технология программирования». Дисциплина является факультативной дисциплиной: ФТД.1.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студента (18 часов).

Дисциплина «Приложения для анализа и обработки данных» базируется на дисциплинах бакалавриата, связанных с начальными знаниями в области статистических методов, построения математических моделей и программной реализации алгоритмов анализа данных. Она логически связана с такими курсами, как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Компьютерный анализ данных», «Численные методы».

**Цель** освоения дисциплины - ознакомление студентов с методами применения нейронных сетей для решения проблем, возникающих в анализе динамики сложных систем, для прогнозирования временных рядов и для принятия решений в условиях неопределенности. В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Математика и компьютерные науки». Знания, полученные при ее изучении, будут использованы при выполнении курсовых работ и проектов, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **Задачи дисциплины:**

1. изучение базовых понятий по следующим разделам дисциплины: нейронные сети, их функциональные свойства, алгоритмы обучения, распознавания образов, прогнозирование временных рядов, оптимальные статистические решения.

2. научить использовать современные методы статистического анализа, прогнозирования и принятия решений на основе алгоритмов адаптации нейронных сетей.

3. умение использовать программные комплексы для создания и моделирования нейроподобных сетей, их применения в конкретных прикладных задачах.

Для успешного изучения дисциплины «Приложения для анализа и обработки данных» у обучающихся, в результате освоения предыдущих дисциплин, должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, готовность публично представлять собственные и известные научные результаты;

способность применять в профессиональной деятельности знания вероятностных методов построения и анализа алгоритмов, владение численными методами и математическими основами информатики для реализации нейросетевых технологий в прикладных задачах;

способность к самоорганизации и самообразованию, способность к формализации в своей предметной области на основе вероятностных и статистических концепций, готовность применять современные пакеты прикладных программ и языки программирования для реализации нейросетевых алгоритмов –MatLab, Python, статистический пакет “R” и др., и использовать их для статистического анализа информации в актуальных прикладных задачах.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ПК-1 готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Знает	основные методы и алгоритмы решения задач на основе нейроподобных структур, методы анализа и тестирования информационных и математических моделей
	Умеет	практически реализовывать алгоритмы с использованием прикладных баз данных, а также модифицировать их, анализировать и практически интерпретировать полученные математические результаты
	Владеет	навыками работы с программным обеспечением, использования информационных ресурсов глобальных сетей
ПК-3 готовность к разработке моделирующих алгоритмов и	Знает	алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного

реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования		программного обеспечения
	Умеет	разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях
	Владеет	навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

- 1. Функциональные свойства и алгоритмы обучения нейронных сетей (4 часа).** Функциональные свойства нейронных сетей, топология и функции активности нейронов, алгоритмы обучения нейронных сетей в задачах распознавания и аппроксимации.
- 2. Распознавание образов (4 часа).** Нейронные сети для распознавания образов. Анализ многомерных наблюдений, алгоритмы обучения, самообучения и самоорганизации в нейронных сетях.
- 3. Задачи статистических решений (2 часа).** Статистические модели в экономике и на финансовых рынках, оптимальные решения в условиях неопределенности.
- 4. Статистический анализ экономических данных (4 часа).** Индикаторы экономической статистики, экономические новости, влияние на основные экономические процессы и рынки; фундаментальный и технический анализ.
- 5. Финансово-экономические временные ряды (4 часа).** Статистические свойства экономических данных, алгоритмы прогнозирования и принятия решений. Приложения к операциям на финансовых рынках.

### **Лабораторные работы (36 часов)**

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии, способствующие активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

1. При выполнении лабораторных работ, всегда необходимо составить алгоритм решения поставленной задачи, поэтому обязательной компонентой выступает Интеллект-карта. В терминологии компьютерных

технологий это означает, что к каждой лабораторной работе, требующей разработки алгоритма необходимо составить либо функциональную блок-схему, либо детальную блок-схему (по желанию студента), либо граф связей. Техника представления алгоритма, процесса в систематизированной, визуальной (графической) форме – интеллектуальная карта, которая отражает связи между частями и составляющими рассматриваемого метода, позволяет разбить большую задачу на небольшие части, каждая из которых может быть запрограммирована и отлажена с помощью процесса тестирования отдельно.

2. Все лабораторные работы выполняются с использованием специализированного прикладного программного обеспечения .
3. Выполненные лабораторные работы должны быть сданы преподавателю в электронной форме в компьютерном классе на занятиях.

### **Лабораторная работа 1 (6 часов).**

**Нейрокомпьютеры и нейромоделирование.** Технологии реализации нейронных сетей средствами пакетов прикладных программ MatLab, “R”, языка Python. Особенности применения к финансово-экономическим задачам (прогнозирование финансовых рынков, адаптивные инвестиционные стратегии).

### **Лабораторная работа 2 (6 часов).**

**Алгоритмы обучения нейронных сетей.** Алгоритмы обратного распространения в обучении многослойных нейронных сетей. Методы моделирования, анализа эффективности алгоритмов и выбора топологии нейронных сетей в приложениях.

### **Лабораторная работа 3(6 часов) .**

**Нейросетевые модели прогнозирования временных рядов.** Нейронные сети в прогнозировании финансовых временных рядов, использование прогнозов в принятии решений, критерии оценки эффективности торговых систем; компьютерный эксперимент по оценке точности прогноза и эффективности торговых стратегий.

### **Лабораторная работа 4 (6 часов) .**

**Нейронные сети типа RBF (Radial Basis Functions) и их применение** в прогнозировании финансовых рынков. Многослойные нейронные сети: виды функций активности и алгоритмы обучения. Нейронные сети типа RBF и их применение в анализе статистических наблюдений и прогнозировании.

Компьютерный эксперимент по оценке точности прогноза и эффективности торговых стратегий.

#### **Лабораторная работа 5 (6 часов).**

**Адаптивные решающие правила на основе перцептронов.**  
Прогнозирование рынка на основе обучающихся нейронных сетей и представления рыночных графиков в пространстве признаков с помощью индикаторов технического анализа. Моделирование и оценка эффективности применения нейронных сетей в торговых системах.

#### **Лабораторная работа 6( 6 часов).**

**Комбинирование прогнозов** для принятия решений на финансовых рынках. Методы построения прогнозов финансовых временных рядов, комбинирование прогнозов на основе адаптивных нейронных сетей. Компьютерный эксперимент по оценке точности и эффективности комбинированных прогнозов.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Нейронные сети» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Структура и функциональные свойства нейронных сетей, алгоритмы обучения	ПК-1, ПК-3.	Знать особенности обработки информации в нейроподобных структурах	ПР-6 (Лаб. работа №1)	УО-4 (экзамен)
			Уметь выбирать адекватную нейросетевую концепцию для конкретной	ПР-6 (Лаб. работа №1)	Отчет по лабораторной работе

	нейронных сетей		проблемы		
			Владеть методами анализа информации к данной предметной области	ПР-6 (Лаб. работа №1)	Отчет по лабораторной работе
2.	Нейронные сети для распознавания образов.	ПК-1, ПК-3	Знать основные формулировки задач и алгоритмы классификации данных	ПР-6 (Лаб. работа №3)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически реализовать изученные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	ПР-6 (Лаб. работа №4)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с доступным программным обеспечением в области нейронных сетей	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе
3.	Задачи статистических решений в экономике и на финансовых рынках	ПК-1, ПК-3	Знать основные задачи и проблемы в принятии решений в экономике и на финансовых рынках	ПР-6 (Лаб. работа №5)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически реализовывать известные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	ПР-6 (Лаб. работа №3)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с уже написанным программным обеспечением, понимать его преимущества и недостатки	ПР-6 (Лаб. работа №2)	Отчет по лабораторной работе
4.	Статистический анализ экономических данных	ПК-1, ПК-3	Знать основные методы формирования и публикации индикаторов экономической статистики	ПР-6 (Лаб. работа №5)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически использовать экономические индикаторы в алгоритмах прогнозирования и принятия решений	ПР-6 (Лаб. работа №4)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с программным обеспечением, применяемым в анализе финансовых рынков	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе
5.	Финансово-экономические	ПК-1, ПК-3	Знать задачи, методы и алгоритмы анализа	ПР-6 (Лаб. работа	УО-4 (экзамен)



	временные ряды		экономических данных	№5)	
			Уметь практически реализовать изученные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с доступным программным обеспечением, знать его преимущества и недостатки	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Лиховидов В.Н. Нейронные сети и распознавание образов. – Конспект лекций, ДВФУ, 2013
2. Логические нейронные сети: методика построения и некоторые применения /А. Б. Барский. Москва] : Новые технологии , 2006.
3. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: Учебник / В.Е. Губин, О.В. Губина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0537-1, 1000 экз.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-376482&theme=FEFU>
4. Волошин, Геннадий Яковлевич. Распознавание образов: учебное пособие для вузов /Г. Я. Волошин; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт. Владивосток: Дальнаука , 2003.
5. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М., 2006
6. Лиховидов В.Н. Практический курс распознавания образов. – Владивосток, Изд-во Дальневосточного ун-та, 2003
7. НейроПроект «Аналитические технологии» для прогнозирования и анализа данных <http://www.aiportal.ru/>

8. <http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/neural-networks.html>  
Нейронные сети- курс лекций.
9. <http://www.neuroproject.ru/neuro.php> АНАЛИТИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ для прогнозирования и анализа данных Copyright © 1999-  
2005 НейроПроект Нейронные сети- курс лекций.

#### Дополнительная литература

10. Лиховидов В.Н. Фундаментальный анализ финансовых рынков. Владивосток, 2001.
11. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. – М., 2000
12. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М., Финансы и статистика, 2002
13. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 2009. — С. 488. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:46908&theme=FEFU>

**Дополнительные материалы содержат электронные учебники и интернет-ресурсы:**

1. Компьютерные сети и телекоммуникации. Онлайн учебник  
<http://www.lessons-tva.info/edu/telecom.html>
2. Сети и телекоммуникации  
[http://library.tuit.uz/skanir\\_knigi/book/seti\\_i\\_telekom/seti\\_i\\_telekom\\_1.htm](http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/seti_i_telekom/seti_i_telekom_1.htm)
3. Сети ЭВМ  
[http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks\\_iskt/Электронныеучебники/Сети/Построение%20сетей/Глава%201.htm](http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks_iskt/Электронныеучебники/Сети/Построение%20сетей/Глава%201.htm)
4. Телекоммуникационные технологии. (Сети TCP/IP). Учебное пособие  
[http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks\\_iskt/Электронныеучебники/Телекоммуникационные%20технологии/Index/index.html](http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks_iskt/Электронныеучебники/Телекоммуникационные%20технологии/Index/index.html)
5. Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB:  
[www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm](http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm).

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.** Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию и работе в компьютерном классе – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение дисциплины студентами составят около 2,5 часа в неделю.

**2. Описание последовательности действий студента («алгоритм изучения дисциплины»).** При изучении методов анализа и моделирования нейронных сетей следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

**3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.** Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Нейронные сети», текст лекций, а также электронные пособия и материалы, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

**4. Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги. Литературу по курсу желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать

ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

**5. Советы по подготовке к экзамену.** Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и численных методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

**6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами.** При подготовке к лабораторной работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленные вопросы, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в лекционных и компьютерных аудиториях.

Мультимедийная лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), ауд. D738, D654/D752, D412/D542, D818, D741, D945, D547, D548, D732

Компьютерные классы: (доска, 15 персональных компьютеров) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), D733, D733а, D734, D734а, D546, D546а, D549а (Кампус ДВФУ), оснащенные компьютерами класса Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Приложения для анализа и обработки данных

**Направление подготовки – 02.03.03 «Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем»**

профиль «Технология программирования»

**Форма подготовки (очная)**

Владивосток  
2015

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1-3	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	3 час	лабораторная работа №1
2	Неделя 4-6	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №2	3 час	лабораторная работа №2
3	Неделя 7-9	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №3	3 час	лабораторная работа №3
4	Неделя 10-12	Подготовка к зачету	3 часа	Защита отчетов по лабораторным работам
5	Неделя 13-15	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №4	3 час	лабораторная работа №4
6	Неделя 16-18	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №5	3 час	лабораторная работа №5

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала.

Темы заданий для самостоятельной работы представлены в плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Нейронные сети», текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по лабораторным работам.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов, на которых программа проходит проверку;
7. Результаты численного эксперимента.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к экзамену.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: контроль со стороны преподавателя с использованием рейтинга, доступного в компьютерной сети ДВФУ [www.tandem.dvfu.ru](http://www.tandem.dvfu.ru) и самоконтроль с использованием ЭУК BlackBoard, доступного в

компьютерной сети ДВФУ, и содержащего электронные тесты по дисциплине.

На экзамене оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка по дисциплине может быть выставлена по результатам тестов. При этом критерии оценки те же, что и на экзамене.

### **Критерии оценивания лабораторной работы**

Результатом лабораторной работы является отчет по лабораторной работе.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;



3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов для проверки работоспособности программы;
7. Результаты численного эксперимента.

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к экзамену.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Приложения для анализа и обработки данных

**Направление подготовки – 02.03.03 «Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем»**

профиль «Технология программирования»

**Форма подготовки (очная)**

## Паспорт ФОС

### Контроль достижения целей курса

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ПК-1 готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Знает	основные методы и алгоритмы решения задач на основе нейроподобных структур, методы анализа и тестирования информационных и математических моделей
	Умеет	практически реализовывать алгоритмы с использованием прикладных баз данных, а также модифицировать их, анализировать и практически интерпретировать полученные математические результаты
	Владеет	навыками работы с программным обеспечением, использования информационных ресурсов глобальных сетей
ПК-3 готовность к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знает	алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения
	Умеет	разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях
	Владеет	навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

#### по дисциплине

#### «Приложения для анализа и обработки данных»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
6.	Структура и функциональные свойства нейронных сетей, алгоритмы обучения нейронных сетей	Знать особенности обработки информации в нейроподобных структурах	ПР-6 (Лаб. работа №1)	УО-4 (экзамен)
		Уметь выбирать адекватную нейросетевую концепцию для конкретной проблемы	ПР-6 (Лаб. работа №1)	Отчет по лабораторной работе
		Владеть методами анализа информации к данной	ПР-6 (Лаб. работа	Отчет по лабораторно

			предметной области	№1)	й работе
7.	Нейронные сети для распознавания образов.	ПК-1, ПК-3	Знать основные формулировки задач и алгоритмы классификации данных	ПР-6 (Лаб. работа №3)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически реализовать изученные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	ПР-6 (Лаб. работа №4)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с доступным программным обеспечением в области нейронных сетей	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе
8.	Задачи статистических решений в экономике и на финансовых рынках	ПК-1, ПК-3	Знать основные задачи и проблемы в принятии решений в экономике и на финансовых рынках	ПР-6 (Лаб. работа №5)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически реализовывать известные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	ПР-6 (Лаб. работа №3)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с уже написанным программным обеспечением, понимать его преимущества и недостатки	ПР-6 (Лаб. работа №2)	Отчет по лабораторной работе
9.	Статистический анализ экономических данных	ПК-1, ПК-3	Знать основные методы формирования и публикации индикаторов экономической статистики	ПР-6 (Лаб. работа №5)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически использовать экономические индикаторы в алгоритмах прогнозирования и принятия решений	ПР-6 (Лаб. работа №4)	Отчет по лабораторной работе
			Владеть навыками работы с программным обеспечением, применяемым в анализе финансовых рынков	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе
10.	Финансово-экономические временные ряды	ПК-1, ПК-3	Знать задачи, методы и алгоритмы анализа экономических данных	ПР-6 (Лаб. работа №5)	УО-4 (экзамен)
			Уметь практически	ПР-6	Отчет по

			реализовывать изученные алгоритмы, а также при необходимости модифицировать их	(Лаб. работа №5)	лабораторной работе
			Владеть навыками работы с доступным программным обеспечением, знать его преимущества и недостатки	ПР-6 (Лаб. работа №5)	Отчет по лабораторной работе

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1 готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	знает (пороговый уровень)	основные методы и алгоритмы решения задач на основе нейроподобных структур, методы анализа и тестирования информационных и математических моделей	Знание алгоритмов решения задач.	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутой)	практически реализовывать алгоритмы с использованием прикладных баз данных, а также модифицировать их, анализировать и практически интерпретировать полученные	Умение использовать нейронные сети для обработки данных	Способность применить нейронные сети

		математические результаты		
	владеет (высокий)	навыками работы с программным обеспечением, использования информационных ресурсов глобальных сетей	Владение различными информационными технологиями	Способность пояснить, какие методы наиболее подходят для задачи
ПК-3 готовность к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	знает (пороговый уровень)	алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения	Знание методов использования нейронных сетей при анализе и обработке данных	Способность ответить на вопросы
	умеет (продвинутой)	разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях	Умение разрабатывать приложения на основе нейронных сетей	Способность разработать приложение
	владеет (высокий)	навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Владение набором операций	Способность выполнить практические задания

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Приложения для анализа и обработки данных» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в виде экзамена в устной форме (ответы на вопросы экзаменационных билетов).

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Приложения для анализа и обработки данных»**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

## Вопросы для подготовки к экзамену

1. Нейронные сети: нейробиологические основания и математические модели
2. Функции активности нейронов и топологии нейронных сетей, функциональные возможности многоуровневых нейронных сетей.
3. Свойства устойчивости некоторых динамических нейронных сетей
4. Вычисление заданных функций и аппроксимация эмпирических зависимостей нейронными сетями
5. Геометрическая интерпретация задачи распознавания образов, алгоритмы обучения
6. Статистические модели наблюдений и информация, оптимальные статистические решающие правила
7. Статистические методы оценивания параметров, восстановления зависимостей и прогнозирования
8. Алгоритмы метода обратного распространения в обучении нейронных сетей
9. Функционалы среднего риска в задаче распознавания образов, условия экстремума
10. Свойства сходимости рекуррентных алгоритмов самообучения нейронных сетей, алгоритмы самоорганизации в нейронных сетях
11. Оценки точности алгоритмов распознавания, методы снижения размерности задач классификации
12. Применения нейронных сетей в прикладных задачах статистического анализа наблюдений.
13. Методы прогнозирования финансовых рынков на основе обучающихся нейронных сетей
14. Нелинейные преобразования рыночных графиков (технические индикаторы) для построения моделей прогноза
15. Индикаторы экономической статистики, фундаментальный анализ финансовых рынков