

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

факультета компьютерных технологий

(наименование факультета)

Я.Ю. Григорьев

(подпись, ФИО)

« 20 » 05 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Интеллектуальные технологии анализа данных**

Направление подготовки	09.03.03 "Прикладная информатика"	
Направленность (профиль) образовательной программы	Прикладная информатика в экономике	
Квалификация выпускника	бакалавр	
Год начала подготовки	2020	
Форма обучения	очная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет с оценкой	Кафедра ПУРИС – Проектирование, управление и разработка информационных систем	

Разработчик рабочей программы:

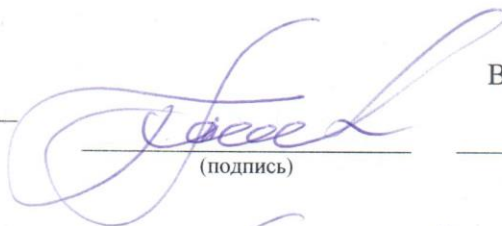
Доцент, кандидат технич. наук  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.В. Инзарцев  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
МОП ЭВМ  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

В.А. Тихомиров

(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup>  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные технологии анализа данных» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Прикладная информатика в экономике» по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Практическая подготовка реализуется на основе: профессионального стандарта «Специалист по информационным системам» 06.015. Обобщённые трудовые функции:

- Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, уровень квалификации 5;

- Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, уровень квалификации 6.

Задачи дисциплины	Приобретения умений и навыков анализировать исходную информацию, выделять в ней главное, структурировать, проводить классификацию данных, использовать корреляционно-регрессионный и кластерный анализ
Основные разделы / темы дисциплины	Основы анализа данных. Корреляционно-регрессионный анализ. Классификация данных. Кластерный анализ

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии анализа данных» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1. Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.	ПК-1.1 Знает порядок проведения обследования организаций, принципы проектирования информационных систем, стадии и этапы процесса проектирования ПК-1.2 Умеет выявлять информационные потребности пользователей и описывать бизнес-процессы организации ПК-1.3	Знает: - методы анализа данных с использованием классификации данных, регрессионного и кластерного анализа, инструменты и методы анализа требований. Умеет: - анализировать исходную информацию и входные данные, использовать основные методы анализа данных для анализа информационных потоков. Владеет:

	Владеет навыками проведения формализации предметной области и требований к информационной системе.	- навыками применения методов анализа данных, проводить классификацию данных, использовать корреляционно-регрессионный и кластерный анализ, анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам.
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные технологии анализа данных» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, экономика организации, исследование операций в экономике, анализ данных, математическое и имитационное моделирование.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Интеллектуальные технологии анализа данных», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: производственная практика (преддипломная практика), выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Входной контроль не проводится.

Дисциплина «Интеллектуальные технологии анализа данных» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ, выполнения расчётно-графической работы.

Дисциплина «Интеллектуальные технологии анализа данных» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	36
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации)	12

Объем дисциплины	Всего академических часов
педагогическими работниками)	
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	72
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Основы анализа данных. Основные понятия. Классы задач DataMining. Сбор и подготовка данных. Трансформация данных, методы визуализации: графики, диаграммы, гистограммы, статистика, OLAP-анализ	2	-	4	8
Классификация данных . Бинарная классификация. Качество классификации. Множественная классификация.	2	-	-	8
Корреляционно-регрессионный анализ. Взаимосвязи показателей. Методы корреляционно-регрессионного анализа. Парная корреляция. Прогноз значений результативного признака. Оценка качества уравнения регрессии. Понятие о множественной регрессии.	6	-	12	36
Кластерный анализ. Общие сведения. Постановка задач многомерной классификации. Расстояния между объектами и классами объектов. Иерархические методы кластерного анализа. Итерационные методы кластерного анализа. Функционалы качества разбиения. Метод К-средних. Карты Кохонена.	2	-	8	20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>72</b>

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	32
Подготовка и оформление РГР	24
	72

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 512 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog.php#>, #, (дата обращения 10.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2 Рудяга А.А., Статистические методы анализа данных: Учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.]; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2016. — 333 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. –URL: <http://znanium.com/catalog.php#>, (дата обращения 04.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3 Шишов В.Ф., Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog.php#>, (дата обращения 04.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

4 Инзарцев А.В. Статистика в информационных системах: Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2013. – 115 с.

5 Кулаичев А.П., Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 484 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog.php#>, ограниченный. – Загл. с экрана.

6 Громько Г.Л., Теория статистики.: Учебник / Под ред. Г.Л. Громько. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2016. - 476 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog.php#>, #, (дата обращения 04.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 Начало работы в Deductor studio. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

2 Сценарии. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

3 Базовые визуализаторы. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

4 Калькулятор и скрипты. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

5 Визуализация. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

6 Парная корреляция. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

7 Прогноз значений результативного признака. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

8 Бинарная классификация. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

9 Кластеризация. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Интеллектуальные технологии анализа данных» для обучающихся по основной образовательной программе бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Сост. Инзарцев А.В. – [Электронный ресурс]. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Официальный Интернет-сайт Федеральной службы государственной статистики. 2007-2018. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный. – Загл. с экрана/

#### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Office Standard для ФКТ	Индивидуальная/академическая / Бессрочное использование. Договор АЭ44№ 003/7 от 23.07.2018
Консультант Плюс	Freeware/сетевая/Бессрочное использование. Договор № 45 от 17 мая 2017.

### **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.



## **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### 9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
с выходом в интернет + локальное соединение	Компьютерный класс (медиа).	Проектор, персональный ЭВМ с процессором, с установленным ПО

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- Интеллектуальный анализ данных.
- Регрессионно-корреляционный анализ.

#### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используются компьютерные аудитории.

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 312/5 корпус № 5).

## **11 Другие сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Интеллектуальные технологии анализа данных**

Направление подготовки	<i>09.03.03 "Прикладная информатика"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Прикладная информатика в экономике</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ПУРИС – Проектирование, управление и разработка информационных систем</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1. Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.	<p>ПК-1.1 Знает порядок проведения обследования организаций, принципы проектирования информационных систем, стадии и этапы процесса проектирования</p> <p>ПК-1.2 Умеет выявлять информационные потребности пользователей и описывать бизнес-процессы организации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками проведения формализации предметной области и требований к информационной системе.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа данных с использованием классификации данных, регрессионного и кластерного анализа, инструменты и методы анализа требований.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать исходную информацию и входные данные, использовать основные методы анализа данных для анализа информационных потоков.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов анализа данных, проводить классификацию данных, использовать корреляционно-регрессионный и кластерный анализ, анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам.</li> </ul>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Основы анализа данных	ПК-1	Лабораторные работы	<p>Знание общих методов анализа данных, инструменты и методы анализа требований.</p> <p>Умение анализировать исходную информацию и входные данные, использовать основные методы анализа данных для анализа информационных потоков.</p>

			Владение навыками применения методов анализа данных.
Корреляционно-регрессионный анализ		Лабораторные работы	Знание анализа данных с использованием корреляционно-регрессионного метода Умение применять корреляционно-регрессионный метод к анализу входных данных. Владение навыками применения корреляционно-регрессионного анализа
Классификация данных		Лабораторные работы	Знание методов анализа данных с использованием классификации данных. Умение анализировать исходную информацию и входные данные, использовать методы классификации данных. Владение навыками классификации данных
Кластерный анализ		Лабораторные работы	Знание методов кластерного анализа данных. Умение анализировать исходную информацию и входные данные, использовать методы кластеризации. Владение навыками кластеризации данных.
	ПК-1	РГР	Умение анализировать исходную информацию с использованием корреляционно-регрессионного анализа. Владение навыками применения основных методов анализа данных при

			решении социально-экономических задач, требований к информационным системам
--	--	--	---

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>			
Лабораторные работы	В течение трёх недель с даты выдачи	10 баллов (за каждую из 7 лабораторных работ)	- Выполнено без ошибок и в срок – 10 баллов; - Нарушены сроки сдачи – минус 1 балл; - Допущены погрешности не принципиального характера – минус 1 балла; - Допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 2 балла.
Расчётно-графическая работа	В течение пяти недель с даты выдачи	30 баллов	- Выполнено без ошибок и в срок – 30 баллов; - Нарушены сроки сдачи – минус 3 балла; - Допущены погрешности не принципиального характера – минус 4 балла; - Допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 7 баллов.
ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Типовые задания для лабораторных работ**

###### **Тема: Основы анализа данных**

###### ***Лабораторная работа «Сценарии»***

1. Создайте новый проект и сохраните его под именем test2.ded.
2. Создайте и сохраните в любом текстовом редакторе файл следующего вида:
3. a,1,4.5,b,c, 26/04/2007,d a1,0,5,b1,c1,,d1
4. Импортируйте его в Deductor, корректно настроив параметры импорта. Используйте относительный путь для файла. Метку узла переименуйте в Пример импорта файла. В комментарии к узлу впишите: Текстовый файл с разделителями-запятыеми.
5. Добавьте к узлу узел Настройка набора данных и задайте следующие метки к столбцам: Поле1, Поле2, Поле3 и т.д.
6. Экспортируйте набор данных в текстовый файл с настройками, предлагаемыми по умолчанию.
7. Импортируйте только что экспортированный файл в Deductor.
8. Присоедините к новому узлу импорта (путем копирования) предыдущую ветвь, начиная с узла Настройка набора данных.
9. Между экспортом и настройкой набора данных вставьте еще один узел настройки, в котором измените тип столбца Поле2 на логический.
10. Удалите только что вставленный узел.
11. Сохраните проект.

###### **Тема: Основы анализа данных**

###### ***Лабораторная работа «Базовые визуализаторы»***

- 1 В визуализаторе Таблица настройте, чтобы при отображении к значениям в Поле3 добавлялось слово «кг.». Сохраните конфигурацию визуализатора под названием «К1».
- 2 Сделайте первые три столбца невидимыми. Сохраните конфигурацию визуализатора под названием «К2».
- 3 В визуализаторе Таблица установите фильтр «Полеб = не пустой». Удалите фильтр.
- 4 Создайте новый проект. Импортируйте в него текстовый файл CreditSample.txt.
- 5 Отсортируйте этот набор данных по следующим полям в порядке возрастания: Срок ссуды, Размер ссуды, Количество иждивенцев.
- 6 Сделайте следующую замену (после Сортировки) в поле Семейное положение: значение Да измените на Женат/замужем, Нет - на Холост/Не замужем.
- 7 Сделайте следующую замену (после предыдущего узла Замена данных) в поле Количество иждивенцев: значение 0 - на Нет, 1 - без изменений, 2 и 3 - 2 и более. Используйте два способа - непосредственным вводом в мастере обработки и через файл таблицы соответствий. Файл подстановок предварительно создайте в любом текстовом редакторе, например, в Блокноте.
- 8 Старое поле Количество иждивенцев удалите из набора данных, а новое поле Количество иждивенцев\_REPLACE переименуйте в Иждивенцы.



- 9 Отфильтруйте набор данных, по полю Иждивенцы так, чтобы в выходной набор попали только строки, у которых значение в поле Иждивенцы не равно Нет.
- 10 Отфильтруйте набор данных, по полю Иждивенцы так, чтобы в выходной набор попали только строки, у которых значение в поле Иждивенцы не равно
- 11 Продолжите фильтровать набор данных, полученный в п. 12. Наложите следующий фильтр, в который попадают все записи, удовлетворяющие условиям а либо условиям б: Размер ссуды - от 2000 до 5000, Цель ссуды - Покупка товара. Цель ссуды - Иное.
- 12 Отсортируйте последний набор данных по полю Код.

#### **Тема: Основы анализа данных**

##### **Лабораторная работа «Калькулятор и скрипты»**

- 1 Создайте новый проект. Импортируйте в него текстовый файл *CreditSample.txt*, 2 Создайте новое поле *Дата обработки*, значения в котором равны текущей дате.
- 3 Создайте новое поле *Размер ссуды, у.е.*, который рассчитывается делением на 70 поля *Размер ссуды, руб.* Все значения в новом поле должны быть округлены до второго знака.
- 4 Создайте новое поле *Флаг*, значение в котором истинно, если выполняется условие: *Среднемесячный доход* > 2000 и *Наличие недвижимности* = Да.
- 5 Создайте еще один столбец, значение в котором равно 1, если выполняется условие: *Флаг* = TRUE и *Давать кредит* = FALSE.
- 6 Создайте новое поле *RATE*, в котором хранится значение в поле *Срок ссуды*, возведенное в степень 0,6.
- 7 Создайте новое поле *Сегмент*, которое делит всех заемщиков на сегменты по следующим правилам (используйте функцию **IF/IFF**): 1) ЕСЛИ *Количество лет* >= 50 и *Среднемесячный доход* < 6000 ТО *Сегмент* = Сегмент 1 2) ЕСЛИ *Количество лет* < 30 и ТО *Сегмент* = Сегмент 2 3) *Сегмент* = Сегмент 3 во всех остальных случаях, не удовлетворяющим п.п. 1) и 2).
- 9 Создайте новый проект. Импортируйте в него текстовый файл *Trade.txt*.
- 10 Добавьте после узла импорта 2-3 обработчика из изученных ранее.
- 11 Импортируйте в него текстовый файл *TradeSales.txt*. Добавьте к нему поле *Номер строки* (используйте функцию калькулятора RowNum()).
- 12 Добавьте к набору данных **скрипт**, выполняющий те же действия с набором данных, выполните его.

#### **Тема: Основы анализа данных**

##### **Лабораторная работа «Визуализация»**

- 1) Импортируйте в проект файл *fuel.txt*.
- 2) Создайте многомерную диаграмму:
  - в виде поверхности;
  - в виде топографической диаграммы.
- 3) Создайте диаграмму размещения.
- 4) Импортируйте в проект файл *CreditSamples.txt*.
  - а) Создайте гистограмму, иллюстрирующую распределение заемщиков по размеру ссуды.
  - б) Создайте гистограммы, иллюстрирующие распределение заемщиков по размеру ссуды с учётом их семейного положения. Сделайте вывод о влиянии семейного положения на размер ссуды.
  - 5) Создайте кубы двух видов:
    - а) Отображение цен на топливо в осях Города – Топливо.
    - б) Отображение цен на топливо, используя выражения в калькуляторе вида:
      - (Факт 1) Цена.Sum.Total.Топливо

- (Факт 2) Цена.Sum.Total.Города.
  - 6) Импортируйте в проект файл *fuel\_orkuga.txt*.
  - 7) Создайте куб в осях Федеральные округа, Город – Топливо. Проанализируйте средние цены на топливо. Сделайте выводы об уровне цен на топливо в различных федеральных округах.

**Тема: Корреляционно-регрессионный анализ**

**Лабораторная работа «Парная корреляция»**

Известны данные по регионам России за 2019 год о среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников и прожиточном минимуме, рублей.

- 1) Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
- 2) Рассчитайте параметры уравнений парных регрессий:
  - линейной;
  - степенной;
  - логарифмической;
  - показательной.
- 3) Для каждой из регрессий:
  - вычислите средние ошибки аппроксимации, сделайте выводы о качестве эконометрических моделей;
  - совместите на одном графике поле корреляции и линию регрессии;
  - оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации;
  - оцените с помощью F-критерия Фишера статистическую надёжность результатов регрессионного моделирования;
  - выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование.
- 4) Сделайте выводы.

**Тема: Корреляционно-регрессионный анализ**

**Лабораторная работа «Прогноз значений результативного признака»**

Известны данные по регионам России за 2019 год о среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников и прожиточном минимуме, рублей.

- 1) Постройте поле корреляции, рассчитайте параметры уравнения линейной регрессии.
- 2) Используя уравнение линейной регрессии, дайте точечный прогноз значений результативного признака  $y_i$  для каждого значения факторного признака  $x_i$ .
- 3) С доверительной вероятностью 90% (уровень значимости  $\alpha=0,1$ ) дайте интервальный прогноз значений результативного признака  $y_{объясн}$  для каждого значения факторного признака  $x_o = x_i$ .
- 4) Нанесите точечный и интервальный прогнозы на поле корреляции.

**Тема: Кластерный анализ.**

**Лабораторная работа «Кластеризация»**

Имеются данные по нескольким объектам, характеризующихся двумя свойствами (по вариантам)

Объект	Св-во X	Св-во Y
1	19	1
2	2	5
3	46	9
4	4	3
5	21	11
6	46	5
7	31	3
8	27	1

9	16	9
10	55	12
11	33	5
12	15	6
13	8	6
14	9	4

1) Используя метод К-средних распределить объекты по двум кластерам с помощью программного обеспечения Excel или Mathcad.

2) Построить графики (диаграммы), иллюстрирующие результаты последовательных шагов расчётов и окончательный результат распределения объектов по кластерам.

### **Комплект заданий для расчётно-графической работы «Анализ рынка недвижимости»**

**Задание:**



Используя информацию сайтов о продаже квартир в г. Комсомольске-на-Амуре, г. Хабаровске сформировать массив данных по стоящим на продаже 120 квартирам (по вариантам):

- адрес квартиры,
- общая площадь квартиры в кв.м;
- стоимость квартиры в тыс. руб.

Используя сформированный массив данных:

- 1) Построить график корреляционного поля.
- 2) Сформулировать гипотезу о форме связи.
- 3) Рассчитать параметры четырёх различных уравнений регрессии.
- 4) Совместить график корреляционного поля с каждым из графиков уравнений регрессии.
- 5) Проверить значимость каждого из уравнений регрессии.
- 6) Из полученных уравнений регрессии выбрать наиболее подходящее.
- 7) Используя наиболее подходящее уравнение регрессии, дать точечный прогноз ожидаемой стоимости квартиры площадью 100 кв. м.
- 8) Оценить, в какой степени различия в стоимости квартир обусловлены различием их общей площади.

### Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"	2	
	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"	4	
	Изменение шаблона РПД	12	