

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технической кибернетики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ
В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»**

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка магистров

Направление подготовки магистров
27.04.02 Управление качеством

Направленность подготовки
Управление качеством в производственно-технических системах

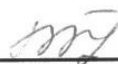
Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнитель:

к.т.н., доцент



Э.Р. Габдуллина

Заведующий кафедрой технической кибернетики

д.т.н., профессор



В.Е. Гвоздев

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программные системы и комплексы в управлении качеством» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 27.04.02 *Управление качеством* с направленностью подготовки (профилем) *Управление качеством в производственно-технических системах*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистра 27.04.02 *Управление качеством*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1401 от "30" октября 2014 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 *Управление качеством* (уровень магистратуры)». Является неотъемлемой частью ОПОП.

Целью освоения дисциплины является формирование компетенции магистрантов в области применения программных систем и комплексов в управлении качеством на основе интеллектуального анализа накопленных многомерных данных о показателях качества продукции на всех стадиях его жизненного цикла; формирование компетенции предполагает знание методов, моделей и алгоритмов Data Mining для оценки и прогнозирования показателей качества продукции; умение применять программные средства и комплексы для формализации знаний, навыки корректной интерпретации результатов интеллектуального анализа данных в управлении качеством.

Задачи:

- изучение магистрантами методики оценки и прогнозирования качества; создание представления у магистрантов о проблемах получения знаний для эффективной обработки информации при решении слабоформализуемых задач управления качеством в условиях современного промышленного производства;
- изучение магистрантами методов построения интеллектуальных систем, методов интеллектуального анализа данных для решения задач классификации, регрессии, кластеризации и прогнозирования в области управления качеством;
- научить магистрантов проводить интеллектуальный анализ данных на основе различных показателей качества продукции (процессов) предприятия с помощью программных средств: пакета *Statgraphics*, программного средства *See5.0* и аналитической платформы *Deductor*; научить содержательно интерпретировать результаты проведенного анализа;
- научить сопоставлять результаты анализа, полученные разными методами, собирать воедино выявленные закономерности в виде обобщенных, либо конкретизированных производственных правил «если-то»; научить на их основе формировать базы знаний; разрабатывать экспертные системы с помощью программной оболочки *Exsys Rulebook* и формировать вариант решения по изменению состояния производственного предприятия по аспектам исследуемых данных.

Знания, необходимые для освоения дисциплины «Программные системы и комплексы в управлении качеством», должны быть получены магистрантами ранее на первой ступени высшего образования при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин бакалаврской подготовки, а также при выполнении выпускной квалификационной работы при обучении на первой ступени высшего образования.

Поскольку дисциплина преподается в первом семестре магистратуры, *входные компетенции* сформированы в процессе изучения дисциплин первой ступени высшего образования.

Вместе с тем, курс «Программные системы и комплексы в управлении качеством» является основополагающим для изучения разделов дисциплин «Основы теории эксперимента», «Методы искусственного интеллекта в управлении качеством», «Методы экспертной оценки уровня качества продукции и процессов» («Статистический анализ в аудите качества»), в научно-исследовательской работе, при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке магистерской диссертации.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень	Название дисциплины (модуля),
---	-------------	-----	---------	-------------------------------

			освоения, определяемый этапом формирования компетенции	практики, научных исследований для которых данная компетенция является формируемой
1.	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	ОПК-5	базовый уровень, первый этап освоения компетенции	«Основы теории эксперимента»
2	способностью выбирать существующие или разрабатывать новые методы исследования	ПК-7	базовый уровень, второй этап освоения компетенции	«Методы искусственного интеллекта в управлении качеством»,
3	способностью разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований	ПК-8	базовый уровень, второй этап освоения компетенции	«Методы экспертной оценки уровня качества продукции и процессов» («Статистический анализ в аудите качества»)
5	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-6	повышенный уровень, четвертый этап	Научно-исследовательская работа
6	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-6	повышенный уровень, четвертый этап	Преддипломная практика

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины «Программные системы и комплексы в управлении качеством» направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	ОПК-5	принципы использования современных программных систем и возможности интеллектуальных систем при контроле и управлении качеством процессов по данным оборудования и приборов в режиме реального времени	разрабатывать системы, основанные на знаниях, используя готовые программные оболочки формирования интеллектуальных систем.	навыками формирования таблиц данных типа «объект-признак», содержащих показатели качества продукции, процессов на основе данных современного оборудования и приборов;
2	способностью осуществлять постановку задачи исследования,	ПК-6	основные принципы построения интеллектуальных систем;	осуществлять выбор интеллектуальных методов для решения задач управления;	навыками выполнения процедур разработки

формирование плана его реализации		особенности алгоритмов <i>Data Mining</i> , предназначенных для интеллектуального анализа данных;	использовать существующие программные средства для интеллектуального анализа данных с целью автоматического поиска шаблонов в неоднородных многомерных данных	экспертных систем с использованием алгоритмов интеллектуального анализа данных; навыками формирования правил на основе интеллектуального анализа данных.
-----------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, ч.
	1 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные работы (ЛР)	24
КСР	4
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю и т.д.)	87
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая магистрантам	Виды интерактивных образовательных технологий**	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	<p>Проблема получения знаний при обработке информации в области управления качеством. Введение в интеллектуальные технологии. Проблема получения знаний для эффективной обработки информации при решении слабоформализуемых задач управления качеством в условиях современного промышленного производства. Принципы интеллектуализации. Определения данных и знаний. Основные свойства знаний. Фактуальные и операционные знания. Процедурная и декларативная формы представления операционных знаний.</p> <p>Определение экспертной системы (ЭС) как системы искусственного интеллекта, основанной на знаниях. Назначение ЭС, формальные основы ЭС. Понятия статической и динамической ЭС и их типовые структуры. Построение ЭС в <i>Exsys Rulebook</i>. Основы методологии разработки систем, основанных на знаниях. Классификация интеллектуальных систем. Извлечение знаний, приобретение знаний и формирование знаний. Интеллектуальный анализ данных. Типы закономерностей в данных, извлекаемых с помощью технологий <i>Data Mining</i>. Основные классы систем <i>Data Mining</i>. Методы машинного обучения с учителем и без учителя.</p>	2	2	4		10	18	<p>Р 6.1 №1, гл.1-4 Р 6.1 №3, гл. 1 Р 6.2 №1, гл.1 Р 6.2 №2, гл.1-2</p>	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция визуализация При проведении практических занятий: – проблемное обучение</p>
2	<p>Интеллектуальный анализ данных. Предварительный анализ данных на основе метода главных компонент. Проблемы получения знаний. Задача снижения размерности многомерного пространства признаков. Предпосылки перехода к меньшему числу признаков и требования к новым признакам. Метод главных компонент (МГК) с геометрических позиций. Понятия дисперсии, математического ожидания (среднего), стандартного отклонения. Расчет главных компонент. Ковариационная, корреляционная матрица, собственные числа. Отбор главных компонент (критерии Кеттеля, Кайзера). Определение весов признаков. Расчет коэффициента информативности. Построение и анализ диаграммы рассеяния в пакетах в программных пакетах <i>Matlab</i>, <i>Statgraphics</i>. Интерпретация главных компонент. Характеристика</p>	1	4	4	1	20	30	<p>Р 6.1 №1, гл.4 Р 6.2 №1, гл. 5</p>	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция визуализация При проведении практических занятий: – проблемное обучение</p>

	классов относительно компонент и относительно признаков. МГК как метод визуализации данных в управлении качеством.								
3	Интеллектуальный анализ данных: кластерный анализ. Постановка задачи кластерного анализа. Функции расстояния (метрики), построение матрицы сходства. Расстояние между кластерами и их сходство. Правила объединения. Методы кластерного анализа: иерархические, итеративные. Метод «ближайшего соседа». Построение дендрограммы. Метод полных связей («дальнего соседа»). Метод средних связей. Метод центров тяжести. Метод Варда. Метод k-средних. Обобщенный алгоритм кластерного анализа. Критерии качества автоматического группирования. Проблемы алгоритмов кластеризации. Программная реализация алгоритмов кластерного анализа в <i>Statgraphics</i> , интерпретация результатов.	1	4	4	1	20	30	Р 6.1 №1, гл.4 Р 6.2 №1, гл. 7	При проведении лекционных занятий: – лекция визуализация; практических занятий: – проблемное обучение
4	Интеллектуальный анализ данных: классификация и регрессия. Деревья решений. Методы классификации и регрессии. Деревья решений как метод автоматического анализа данных. Индуктивное обучение. Процесс рекурсивного разбиения «разделяй и властвуй». Алгоритмы построения деревьев решений. Дихотомический алгоритм <i>CLS</i> . Алгоритм построения бинарного дерева <i>CART</i> . Алгоритмы <i>ID3</i> , <i>C4.5</i> построения деревьев решений. Проблемы остановки разбиения деревьев решений. Редукция данных. Программные средства построения деревьев решений: <i>See5.0</i> , <i>Deductor Studio</i> .	1	2	4	1	15	23	Р 6.1 №1, гл.4 Р 6.2 №1, гл. 9	При проведении лекционных занятий: – лекция визуализация; практических занятий: – проблемное обучение
5.	Интеллектуальный анализ данных: основы нейросетевого анализа данных Искусственные нейронные сети. Модель искусственного нейрона Мак-Калока-Питса, теорема Розенблатта, однослойный перцептрон Розенблатта. Возможности искусственных нейронных сетей по обработке данных. Обучение многослойных нейронных сетей методом обратного распространения ошибки. Обучение нейронных сетей «без учителя». Сети Кохонена в <i>Deductor Studio</i> .	1	2	8	1	22	34	Р 6.1 №1, гл.5 Р 6.1 №2, гл.2 Р 6.2 №1, гл. 7	При проведении лекционных занятий: – лекция визуализация; практических занятий: – проблемное обучение

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Разработка статической экспертной системы с помощью программного средства <i>EXSYS RuleBook</i>	4
2-3	2,3	Изучение методов интеллектуального анализа данных в среде <i>Statgraphics</i> . Компонентный анализ. Кластерный анализ	8
4	4	Изучение алгоритмов построения деревьев решений в системах <i>See5/C5</i> и <i>Deductor</i>	4
5	5	Изучение особенностей применения нейронных сетей для решения задач классификации, аппроксимации функции и прогнозирования с помощью аналитического пакета <i>Deductor</i>	4
6	5	Решение задачи кластеризации с помощью карт Кохонена в программном пакете <i>Deductor</i>	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Разработка структуры экспертной системы советующего типа	2
2-3	2	Расчет главных компонент и их числовых характеристик	4
4-5	3	Изучение методов кластерного анализа	4
6	4	Изучение алгоритма <i>CLS</i> и процедуры построения деревьев решений	2
7	5	Самоорганизующиеся карты Кохонена. Изучение алгоритма <i>WTA</i>	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2008. – 446, [1] с. : ил.
2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы = Sieci neuronowe algorytmu genetyczne i systemy rozmyte / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия -Телеком, 2007. – 384 с. :
3. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс]: / Г. В. Рыбина. – Москва: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010. – 432 с.

Дополнительная литература

1. Паклин, Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: [учебное пособие] / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург [и др.]: ПИТЕР, 2013. — 702 с.
2. Васильев, В. И. Искусственный интеллект: история в лицах: / В. И. Васильев; УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2013. – 111 с.

Интернет-ресурсы

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>,

Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml.simple-fulltxt.xsl+rus>) содержит все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице, представленной ниже.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006

Образовательные технологии

В процессе подготовки по дисциплине «Программные системы и комплексы в управлении качеством» используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
4. Проблемное обучение, стимулирующее магистрантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
5. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки: Научно-исследовательская лаборатория теории управления и системного анализа (междисциплинарная), Учебно-научная лаборатория автоматизации технологических процессов (междисциплинарная), Лаборатория управления безопасностью и надежностью сложных систем (междисциплинарная);
- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности: серверы: CPU IntelXenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s SeagataConstellation CS 3,5” 7200rpm 64 MbCrucia<CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;

компьютерная техника: IntelCore i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb;

Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –серверная операционная система Windows Server Datacenter (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13С8-140128-132040, 500 users).

Dr.Web® Desktop Security Suite (КЗ) +ЦУ (АН99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций)

ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500пользователей)

Пакет прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных - MATLAB, Simulink (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., до 50 мест); MATLAB Distributed Computing Server (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., 256 мест)

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.