



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в металлургии)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. Наук
доцент кафедры ВТиП, канд. пед. Наук

 О.С. Логунова
 Е.А. Ильина

Рецензент:
начальник отдела технологических платформ
ООО "Компас Плюс" ВТиП, канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Системы обработки информации и принятия решений» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на владения теоретических и методологических основ формализованных методов анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных; методов эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения, включая базы и банки данных и методы их оптимизации; теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решений прикладных задач при построении систем широкого назначения; изучение теоретических основ, методов и алгоритмов построения экспертных и диалоговых подсистем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы обработки информации и принятия решений входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

История и философия науки

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы обработки информации и принятия решений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 Способность к разработке и применению теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)	
Знать	методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых функциональных модулей; научные основы, модели и методы идентификации систем управления на основе экспертной информации;
Уметь	применять и разрабатывать методы и алгоритмы получения, анализа и обработки информации; корректно излагать результаты анализа и синтеза методов идентификации систем управления на основе экспертной информации;
Владеть	модификации разработанного программного обеспечения для систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в связи с различными изменениями; навыками разработки программного обеспечения для систем принятия решений и экспертных систем;
ПК-9 Способность к разработке и применению теоретических основ, методов и алгоритмов построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.	

Знать	определения теоретических основ, методов и алгоритмов построения экспертных систем; методы эффективной организации и ведения экспертных систем и диалоговых подсистем; методы создания, сбора данных и реализации экспертных систем для контроля технологических процессов;
Уметь	применять теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных систем; применять способы межпрограммной интеграции в задачах автоматизации процесса сбора и обработки данных с целью создания модульных систем и обеспечения возможностей по интеграции в системы принятия решений, диалоговых и экспертных систем; проектировать и разрабатывать программное обеспечение для построения экспертных систем;
Владеть	разработки алгоритмов получения, анализа и обработки экспертной информации; работы с математическим аппаратом, требующимся для понимания основных проблем при построении экспертных систем; программирования для построения систем анализа и обработки информации.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 69 акад. часов;
- аудиторная – 69 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 75 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.1 1. Методы эффективной организации баз и банков данных и методов их оптимизации. Архитектура баз данных	4	3/3И		4	12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Беседа - обсуждение	ПК-8, ПК-9

1.2 Системы автоматизированного сбора и хранения данных. Сервера баз данных.	4/3И		4	12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос	ПК-8, ПК-9
1.3 Технологии OLAP и Data mining в задачах обработки данных технологических процессов	4		8	12	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Выступление с презентацией	ПК-8, ПК-9
1.4 Применение методов анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных	4		8	12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос	ПК-8, ПК-9
1.5 Теоретические основы, методы и алгоритмы обработки данных для формирования интеллектуальных решений при построении АСУ широкого назначения. Классификация и обзор	4		8	12	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Выступление с презентацией	ПК-8, ПК-9
1.6 Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем. Применение экспертных систем для контроля технологических процессов с создания адаптивных регуляторов	4		14	15	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Выступление с презентацией	ПК-8, ПК-9
Итого по разделу	23/6И		46	75			
Итого за семестр	23/6И		46	75		зач	
Итого по дисциплине	23/6И		46	75		зачет с оценкой	ПК-8,ПК-9

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–пресс–конференция.

Семинар–дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков – М.: Либроком. 2009. – 280 с. <https://www.anovikov.ru/books/mni.pdf>.

2. Логунова, О.С. Экспертные оценки и системы в металлургии черных металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, И. И. Мацко. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1059.pdf&show=dcatalogues/1/1119418/1059.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс]: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. – М. : ИНФРА-М, 2018.

– 326 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=937239>. – Загл. с экрана. – ISBN-online:978-5-16-106123-7.

б) Дополнительная литература:

1. Логунова, О.С. Теория и практики обработки экспериментальных данных на ЭВМ: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / О.С. Логунова, Е.А. Ильина., В.В. Павлов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. государ. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 300 с.

2. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: электронный учебно-методический комплекс / О.С. Логунова, Е.А. Ильина. – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2014. – № 0321304398.

3. Новиков, А.М. Методология. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков Д.А. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с. https://www.anovikov.ru/books/methodology_full.pdf

в) Методические указания:

1. Логунова, О.С. Визуализация результатов научной деятельности // О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина и др. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2015. – 85 с.

2. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов, В.В. Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Visio Prof 2019(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
Texmaker	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Tex Live	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В течение семестра каждый студент выполняет практические работы.

Практическая работа №1.

Задание 1. Определить предметную область для эмпирического исследования: объект и предмет исследования, формулировку цели исследования с учетом целей функционирования объекта.

Задание 2. Для предметной области определить основные характеристики исследуемого процесса, способы получения данных и отобразить взаимосвязь между ними в виде древовидной ментальной карты.

Задание 3. Для предметной области выявить существующие противоречия и сформулировать существующие проблемы.

Задание 4. Подготовить описание заданий 1 – 3 в виде электронной презентации и файла электронных таблиц с эмпирическими данными.

Практическая работа №2.

Задание 1. Исходные эмпирические данные разместить в пакете Statistica.

Задание 2. Для исходных эмпирических данных определить предполагаемую функцию отклика и набор факторов с обоснованием по смыслу задачи.

Задание 3. Для исходных данных выполнить построение столбчатых и круговых диаграмм, пиктографиков (3 вида), матричных графиков и контрольных карт Шухарта.

Задание 4. Подготовить описание заданий 1 и 3 в виде слайдов электронной презентации.

Практическая работа №3.

Задание 1. Для исходных данных выполнить расчет простых степенных средних, моду, медиану, показатели вариации и рассеяния.

Задание 2. Для исходных данных выполнить отсев грубых погрешностей по статистике Стьюдента. На каждом отсева фиксировать: все статистические показатели (см. задание 1).

Задание 3. Отобразить динамику изменения статистических показателей в процессе отсева.

Задание 4. Выполнить проверку гипотезу о том, что исходные данных подчиняются нормальному закону распределения по критерию САО, Пирсона и Колмогорова-Смирнова. Для каждого критерия отобразить графическое и табличное представление. Построить таблицу сравнения результатов проверки критериев.

Задание 5. Оформить результат предварительной обработки данных в виде письменного отчета.

Практическая работа №4.

Задание 1. Для исходных данных выполнить расчет матрицы коэффициентов сопоставимости по факторам и наблюдениям, матрицы парной корреляции, матрицы расстояний (способ расчета расстояния согласовать с ведущим преподавателем).

Задание 2. Выполнить кластеризацию факторов по методу корреляционных плеед.

Задание 3. Выполнить кластеризацию наблюдений. Количество классов не должно быть менее 30. Выбор процедуры кластеризации согласовать с ведущим преподавателем.

Задание 4. Оформить результат предварительной обработки данных в виде письменного отчета. В отчете отобразить: исходные данные, матрицы мер сходства и их анализ, дендрит кластеризации, состав групп, новую матрицу исходных данных.

Практическая работа №5.

Задание 1. Для исходных данных построение проверку интеркорреляции и мультиколлинеарности.

Задание 2. Для исходных данных произвести построение множества информативных и неинформативных факторов.

Задание 3. Для исходных данных и данных после кластеризации выполнить построение линейной и мультипликативной моделей. Доказать применимость каждой модели.

Задание 4. Проверить предпосылки метода наименьших квадратов для каждой построенной модели.

Задание 5. Выполнить сравнение полученных результатов

Задание 6 Оценить структурная стабильность используемых исходных данных.

Практическая работа №6.

Задание 1

1.1. Эксперт расположил одиннадцать альтернатив в порядке увеличения их важности:

$$x_1 \succ x_2 \succ x_3 \approx x_4 \approx x_5 \approx x_6 \succ x_7 \approx x_8 \succ x_9 \approx x_{10} \approx x_{11}.$$

Представить данную ранжировку с помощью стандартизированных рангов.

1.2. Два эксперта провели ранжировку восьми альтернатив:

$$x_1 \succ x_2 \succ x_3 \approx x_4 \approx x_5 \approx x_6 \succ x_7 \approx x_8 \quad \text{и} \quad x_2 \succ x_1 \approx x_4 \succ x_6 \succ x_5 \succ x_8 \approx x_7$$

Представить данные ранжировки с помощью стандартизированных рангов и определить групповую ранжировку.

Задание 2

2.1. При проектировании сложной системы автоматического управления (САУ) было выделено шесть основных проблем: устойчивость – 1; управляемость – 2; предотвращение критической ситуации – 3; помехозащищенность – 4; согласование – 5; сложность реализации – 6. Пять экспертов проранжировали эти проблемы по важности.

Эксперт	Проблема					
	1	2	3	4	5	6
Э ₁	1	4	3	2	6	5
Э ₂	2	1	3	4	5	6
Э ₃	2	4	5	1	6	3
Э ₄	1	3	4	2	6	5
Э ₅	4	1	3	2	6	5

Провести ранжировку проблем по важности.

2.2. Десять экспертов провели ранжировку шести признаков, влияющих на процесс выплавки стали в конвертере.

Признак	Эксперт									
	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅	Э ₆	Э ₇	Э ₈	Э ₉	Э ₁₀
Шум	6	1	6	6	6	6	4	5	6	6
Цвет футеровки	4	5	4	5	5	3	5	6	4	5
Цвет пламени	2	2	2	3	3	2	1	1	1	2
Цвет дыма	1	4	3	2	2	4	3	3	3	3
Качество дыма	3	3	1	1	1	1	2	2	2	1
Искры	5	6	5	4	4	5	6	4	5	4

Провести ранжировку признаков.

2.3. Перед решением задачи (задачу выбрать самостоятельно) средствами вычислительной техники была выполнена оценка программного обеспечения на удобство пользовательского интерфейса (самостоятельно выбрать не менее 10 программных продуктов). Необходимо выполнить построение ранжированного ряда и рассчитать стандартизированные ранги

а) для одного эксперта;

б) для пяти экспертов.

2.4. Разработать программный продукт для расчета рангов любого количества альтернатив для любого количества экспертов.

Задание 3

Составить программу для реализации алгоритма при любом количестве альтернатив и экспертов. Выполнить тестирование программного продукта. Отобразить графически значения коэффициентов компетентности на каждом шаге итерации.

Задание 4

Составить программу для реализации алгоритмов при любом количестве альтернатив и экспертов. Выполнить тестирование программного продукта. Отобразить графически:

- значения коэффициентов компетентности на каждом шаге итерации для каждого алгоритма;
- погрешность между коэффициентами компетентности на каждом шаге итерации для каждого алгоритма.

Задание 5

Сети универсальных магазинов предложено для реализации семь наименований новых товаров ($x_1 - x_7$). Группа из пяти экспертов провела ранжировку товаров, учитывая их потребительские свойства, ожидаемые спрос, условия доставки и хранения:

- эксперт 1: $x_1 \succ x_2 \asymp x_3 \succ x_4 \succ x_5 \succ x_6 \asymp x_7$;
- эксперт 2: $x_1 \asymp x_2 \asymp x_3 \succ x_4 \succ x_5 \succ x_7 \succ x_6$;
- эксперт 3: $x_1 \asymp x_2 \succ x_3 \succ x_4 \asymp x_5 \succ x_7 \succ x_6$;
- эксперт 4: $x_1 \succ x_2 \succ x_3 \succ x_4 \asymp x_5 \succ x_7 \succ x_6$;
- эксперт 5: $x_1 \succ x_2 \succ x_3 \succ x_4 \succ x_5 \asymp x_7 \asymp x_6$.

Проранжировать факторы, используя различные методы коллективного принятия решения.

Разработать программные продукты

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Профессиональные компетенции		
ПК-8 Способность к разработке и применению теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)		
Знать	методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых функциональных модулей; научные основы, модели и методы идентификации систем управления на основе экспертной информации;	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Характеристика научной деятельности. 2. Средства и методы научного исследования. 3. Организация процесса проведения исследований. 4. Автоматизация научных исследований. 5. Эксперимент и наблюдение. 6. Классификация ошибок в экспериментальных исследованиях. 7. Цели и задачи экспериментальных исследований. 8. Представление исходных экспериментальных данных. 9. Модули для обработки экспериментальных данных. 10. Технология Data Mining. 11. Классификация программных средств для обработки экспериментальных данных. Средства визуализации экспериментальных данных. 12. Статистическая основа предварительной обработки экспериментальных данных. Задачи предварительной обработки данных. 13. Отсев грубых погрешностей. Проверка гипотезы о виде распределения.
Уметь	применять и разрабатывать методы и алгоритмы получения, анализа и обработки ин-	<i>Практические задания</i> Задание 1. Определить предметную область для эмпирического исследования:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>формации; корректно излагать результаты анализа и синтеза методов идентификации систем управления на основе экспертной информации;</p>	<p>объект и предмет исследования, формулировку цели исследования с учетом целей функционирования объекта. Задание 2. Для предметной области определить основные характеристики исследуемого процесса, способы получения данных и отобразить взаимосвязь между ними в виде древовидной ментальной карты. Задание 3. Для предметной области выявить существующие противоречия и сформулировать существующие проблемы. Задание 4. Исходные эмпирические данные разместить в пакете Statistica. Задание 5. Для исходных эмпирических данных определить предполагаемую функцию отклика и набор факторов с обоснованием по смыслу задачи. Задание 6. Для исходных данных выполнить построение столбчатых и круговых диаграмм, пиктографиков (3 вида), матричных графиков и контрольных карт Шухарта. Задание 7. Подготовить описание заданий в виде слайдов электронной презентации. Задание 8. Для исходных данных построение проверки интеркорреляции и мультиколлинеарности. Задание 9. Для исходных данных произвести построение множества информативных и неинформативных факторов. Задание 10. Для исходных данных и данных после кластеризации выполнить построение линейной и мультипликативной моделей. Доказать применимость каждой модели. Задание 11. Проверить предпосылки метода наименьших квадратов для каждой построенной модели. Задание 12. Выполнить сравнение полученных результатов Задание 13. Оценить структурная стабильность используемых исходных данных.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	модификации разработанного программного обеспечения для систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в связи с различными изменениями; навыками разработки программного обеспечения для систем принятия решений и экспертных систем;	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Задание 1. Для исходных данных выполнить расчет матрицы коэффициентов сопоставимости по факторам и наблюдениям, матрицы парной корреляции, матрицы расстояний (способ расчета расстояния согласовать с ведущим преподавателем).</p> <p>Задание 2. Выполнить кластеризацию факторов по методу корреляционных плеяд.</p> <p>Задание 3. Выполнить кластеризацию наблюдений. Количество классов не должно быть менее 30. Выбор процедуры кластеризации согласовать с ведущим преподавателем.</p> <p>Задание 4. Оформить результат предварительной обработки данных в виде письменного отчета. В отчете отобразить: исходные данные, матрицы мер сходства и их анализ, дендрит кластеризации, состав групп, новую матрицу исходных данных.</p>
ПК-9 Способность к разработке и применению теоретических основ, методов и алгоритмов построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.		
Знать	определения теоретических основ, методов и алгоритмов построения экспертных систем; методы эффективной организации и ведения экспертных систем и диалоговых подсистем; методы создания, сбора данных и реализации экспертных систем для контроля технологических процессов;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы эффективной организации баз и банков данных и методов их оптимизации. Архитектура баз данных. 2. Системы автоматизированного сбора и хранения данных. Сервера баз данных. 3. Технологии OLAP и Data mining в задачах обработки данных технологических процессов. 4. Методы анализа данных на основе хемометрического подхода. Отбор, обобщение информации на основе теории сэмплинга. 5. Применение методов анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																	
		<p>6. Теоретические основы, методы и алгоритмы обработки данных для формирования интеллектуальных решений прикладных задач при построении АСУ широкого назначения. Классификация и обзор.</p> <p>7. Теоретические положения и основы интеллектуальных автономных устройств. Структурная организация интеллектуальных систем.</p> <p>8. Использование вероятностных моделей для описания действий интеллектуальных машин.</p> <p>9. Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем. Применение экспертных систем для контроля технологических процессов с создания адаптивных регуляторов.</p>																																																	
Уметь	<p>применять теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных систем;</p> <p>применять способы межпрограммной интеграции в задачах автоматизации процесса сбора и обработки данных с целью создания модульных систем и обеспечения возможностей по интеграции в системы принятия решений, диалоговых и экспертных систем;</p> <p>проектировать и разрабатывать программное обеспечение для построения экспертных систем;</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p>1. При проектировании сложной системы автоматического управления (САУ) было выделено шесть основных проблем: устойчивость – 1; управляемость – 2; предотвращение критической ситуации – 3; помехозащищенность – 4; согласование – 5; сложность реализации – 6. Пять экспертов проранжировали эти проблемы по важности.</p> <table border="1" data-bbox="1088 986 2172 1241"> <thead> <tr> <th><i>Эксперт</i></th> <th colspan="6"><i>Проблема</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th><i>1</i></th> <th><i>2</i></th> <th><i>3</i></th> <th><i>4</i></th> <th><i>5</i></th> <th><i>6</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Э₁</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>4</i></td> <td><i>3</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>5</i></td> </tr> <tr> <td><i>Э₂</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>3</i></td> <td><i>4</i></td> <td><i>5</i></td> <td><i>6</i></td> </tr> <tr> <td><i>Э₃</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>4</i></td> <td><i>5</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>Э₄</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>3</i></td> <td><i>4</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>5</i></td> </tr> <tr> <td><i>Э₅</i></td> <td><i>4</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>3</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>5</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Провести ранжировку проблем по важности.</p> <p>2. Десять экспертов провели ранжировку шести признаков, влияющих на процесс выплавки стали в конвертере.</p>	<i>Эксперт</i>	<i>Проблема</i>							<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>Э₁</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>Э₂</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>Э₃</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>3</i>	<i>Э₄</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>Э₅</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>
<i>Эксперт</i>	<i>Проблема</i>																																																		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>																																													
<i>Э₁</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>																																													
<i>Э₂</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>																																													
<i>Э₃</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>3</i>																																													
<i>Э₄</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>																																													
<i>Э₅</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>5</i>																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"><i>Признак</i></th> <th colspan="10"><i>Эксперт</i></th> </tr> <tr> <th><i>Э₁</i></th> <th><i>Э₂</i></th> <th><i>Э₃</i></th> <th><i>Э₄</i></th> <th><i>Э₅</i></th> <th><i>Э₆</i></th> <th><i>Э₇</i></th> <th><i>Э₈</i></th> <th><i>Э₉</i></th> <th><i>Э₁₀</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Шум</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Цвет футеровки</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Цвет пламени</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Цвет дыма</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Качество дыма</td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Искры</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Провести ранжировку признаков. 3. Перед решением задачи (задачу выбрать самостоятельно) средствами вычислительной техники была выполнена оценка программного обеспечения на удобство пользовательского интерфейса (самостоятельно выбрать не менее 10 программных продуктов). Необходимо выполнить построение ранжированного ряда и рассчитать стандартизированные ранги а) для одного эксперта; б) для пяти экспертов.</p>	<i>Признак</i>	<i>Эксперт</i>										<i>Э₁</i>	<i>Э₂</i>	<i>Э₃</i>	<i>Э₄</i>	<i>Э₅</i>	<i>Э₆</i>	<i>Э₇</i>	<i>Э₈</i>	<i>Э₉</i>	<i>Э₁₀</i>	Шум	6	1	6	6	6	6	4	5	6	6	Цвет футеровки	4	5	4	5	5	3	5	6	4	5	Цвет пламени	2	2	2	3	3	2	1	1	1	2	Цвет дыма	1	4	3	2	2	4	3	3	3	3	Качество дыма		3	3	1	1	1	1	2	2	2	Искры	5	6	5	4	4	5	6	4	5	4
<i>Признак</i>	<i>Эксперт</i>																																																																																								
	<i>Э₁</i>	<i>Э₂</i>	<i>Э₃</i>	<i>Э₄</i>	<i>Э₅</i>	<i>Э₆</i>	<i>Э₇</i>	<i>Э₈</i>	<i>Э₉</i>	<i>Э₁₀</i>																																																																															
Шум	6	1	6	6	6	6	4	5	6	6																																																																															
Цвет футеровки	4	5	4	5	5	3	5	6	4	5																																																																															
Цвет пламени	2	2	2	3	3	2	1	1	1	2																																																																															
Цвет дыма	1	4	3	2	2	4	3	3	3	3																																																																															
Качество дыма		3	3	1	1	1	1	2	2	2																																																																															
Искры	5	6	5	4	4	5	6	4	5	4																																																																															
Владеть	разработки алгоритмов получения, анализа и обработки экспертной информации; работы с математическим аппаратом, требующимся для понимания основных проблем при построении экспертных систем; программирования для построения систем анализа и обработки информации.	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать программный продукт для расчета рангов любого количества альтернатив для любого количества экспертов. 2. Составить программу для реализации алгоритма при любом количестве альтернатив и экспертов. Выполнить тестирование программного продукта. Отобразить графически значения коэффициентов компетентности на каждом шаге итерации. 3. Составить программу для реализации алгоритмов при любом количестве 																																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>альтернатив и экспертов. Выполнить тестирование программного продукта. Отобразить графически:</p> <ul style="list-style-type: none"> – значения коэффициентов компетентности на каждом шаге итерации для каждого алгоритма; – погрешность между коэффициентами компетентности на каждом шаге итерации для каждого алгоритма. <p>4. Сети универсальных магазинов предложено для реализации семь наименований новых товаров ($x_1 - x_7$). Группа из пяти экспертов провела ранжировку товаров, учитывая их потребительские свойства, ожидаемые спрос, условия доставки и хранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эксперт 1: $x_1 \succ x_2 \asymp x_3 \succ x_4 \succ x_5 \succ x_6 \asymp x_7$; – эксперт 2: $x_1 \asymp x_2 \asymp x_3 \succ x_4 \succ x_5 \succ x_7 \succ x_6$; – эксперт 3: $x_1 \asymp x_2 \succ x_3 \succ x_4 \asymp x_5 \succ x_7 \succ x_6$; – эксперт 4: $x_1 \succ x_2 \succ x_3 \succ x_4 \asymp x_5 \succ x_7 \succ x_6$; – эксперт 5: $x_1 \succ x_2 \succ x_3 \succ x_4 \succ x_5 \asymp x_7 \asymp x_6$. <p>Проранжировать факторы, используя различные методы коллективного принятия решения.</p> <p>5. Разработать программные продукты.</p> <p><i>и</i></p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы обработки информации и принятия решений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.