

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.В.Лобов

« 28 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Информационные интеллектуальные системы
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Математическая кибернетика
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование математического мировоззрения будущих магистров; выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой как структурными особенностями математического знания, так и местом математики и информатики в системе наук. Цель состоит в том, чтобы научиться применять методы решения задач на основе систем искусственного интеллекта, получить более полные сведения о современных интеллектуальных системах, приобрести навыки создания, анализа и использования интеллектуальных систем. Обеспечить высокую профессиональную подготовку прикладных математиков в области разработки и практического применения интеллектуальных информационных технологий по профилю будущей специальности.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний формальной постановки задачи, когнитивной структуризации и формализации предметной области, синтеза модели предметной области, включая ее Парето-оптимизацию;
- формирование знаний кластерного анализа классов и факторов, графическое отображение результатов кластерного анализа в форме семантических сетей;
- формирование умений решение задач идентификации и прогнозирования, решение обратных задач идентификации и прогнозирования;
- формирование умений поддержки принятия решений по управлению, информационные портреты классов и семантические портреты факторов; решения задач с применением интеллектуальных информационных технологий в различных предметных областях
- приобретение навыков исследования модели на адекватность, сходимость и устойчивость, содержательного сравнения обобщенных образов классов и факторов, отображение результатов содержательного сравнения в графической форме когнитивных диаграмм;
- приобретение навыков решение задач с применением интеллектуальных информационных технологий в различных предметных областях.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- искусственный интеллект;
- информационные интеллектуальные системы;
- модели и алгоритмы.

1.3. Входные требования

Предварительные знания в объеме бакалаврской программы по этой или смежной тематике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для оптимизации бизнес-процессов. Состав, структуру и функциональные возможности современных информационных систем. Особенности различных информационных систем. Основные функции СУБД в разных типах ИС. Общие приемы работы с информационными системами.	Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов	Зачет
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Осуществлять формализацию профессиональных знаний, выполнять постановку задач и решает их с помощью современных программных инструментальных средств. Использует ресурсы различных типов информационных систем для анализа и обработки информации. Проводит анализ предметной области, выявляет информационные потребности заказчика и, на основе этого, разрабатывает требования к ИС.	Умеет анализировать исходную документацию	Зачет
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Навыки работы с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов. Навыками проектирования	Владеет навыками разработки и выбора инструментов и методов проектирования бизнес-процессов	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств, адаптацией современных ИКТ к задачам прикладных ИС. Навыками формирования стратегии информатизации прикладных процессов и создания прикладных ИС в соответствии с требованиями заказчика.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект	2	0	0	8
Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Искусственный интеллект. Основные понятия. Основные направления развития искусственного интеллекта. Задачи в области искусственного интеллекта. Сферы применения. Тема 2. Философская проблема искусственного интеллекта. История развития систем искусственного интеллекта.				
Раздел 2. Модели представления знаний	2	0	8	16
Тема 3. Данные и знания. Представление знаний. Модели представления знаний. Классификация моделей знаний и данных. Тема 4. Продукционная модель представления знаний. Структура продукционной системы. Программно–аппаратные средства продукционного вывода на знаниях. Достоинства и недостатки продукционных систем. Тема 5. Семантические сети. Классификаций семантических сетей. Тема 6. Фреймовая модель представления знаний. Понятие фрейма. Структура фрейма. Типы фреймов. Свойства фреймов. Тема 7. Логическая модель представления знаний.				
Раздел 3. Информационные интеллектуальные системы	4	0	4	12
Тема 8. Интеллектуальные информационные системы. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС. Системы с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальные базы данных, естественно-языковой интерфейс, гипертекстовые системы, системы контекстной помощи, системы когнитивной графики. Тема 9. Экспертные системы. Самообучающиеся системы: индуктивные, нейронные сети, системы, основанные на прецедентах, информационные хранилища. Адаптивные информационные системы: CASE-технологии, компонентные технологии. Статические и динамические экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Режимы работы ЭС. Этапы создания ЭС. Требования для разработки ЭС. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.				
Раздел 4. Нейронные сети	4	0	2	12

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 10. Нейронные сети. История появления нейронных сетей. Биологические нейронные сети. Задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений. Тема 11. Модель искусственного нейрона. Структура искусственного нейрона. Персептрон. История персептрона. Понятие персептрона. Принцип работы персептрона. Классификация персептронов. Обучение персептронов. Тема 12. Искусственные нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Принцип работы нейронной сети. Модели нейронных сетей. Этапы построения нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. Применение нейронных сетей в интеллектуальных системах.				
Раздел 5. Нечеткая логика в интеллектуальных системах	2	0	4	16
Тема 13. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. История, состояние и перспективы развития нечетких систем управления. Методы обработки знаний в интеллектуальных системах. Нечеткая логика: история проблемы, практические приложения. Понятие нечеткости знаний. Нечеткие знания и нечеткая логика. Нечеткие множества и основные операции над ними. Нечеткие и лингвистические переменные. Общий алгоритм нечеткого управления. Тема 14. Нечеткие алгоритмы. Формирование функций принадлежности, базы правил. Нечеткий логический вывод. Программные средства для работы с нечеткими знаниями.				
Раздел 6. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	2	0	0	8
Тема 15. Генетические алгоритмы. История эволюционных вычислений. Эволюционная теория. Естественный отбор и генетическое наследование. Эволюционные алгоритмы (методы). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Классический генетический алгоритм. Тема 16. Примеры практического применения генетических алгоритмов. Применение генетических алгоритмов для обучения нейронных сетей. Программные средства, реализующие генетические алгоритмы. Методы эволюционного программирования.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Модели представления знаний в интеллектуальных системах
2	Выбор и анализ предметной области для построения ИИС
3	Создание экспертных систем
4	Обучение нейронных сетей
5	Нечеткие множества и нечеткая логика
6	Создание интеллектуальных систем на базе нечеткой логики. Экспертные системы с нечеткой логикой. Создание структуры системы нечеткого вывода
7	Генетические алгоритмы

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению 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.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. - Москва: Юрайт, 2017.	2
2	Болотова Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник для вузов / Л. С. Болотова. - Москва: Финансы и статистика, 2012.	3
3	Нейронные сети: история развития теории : учебное пособие для вузов / Под ред. А. И. Галушкина, Я. З. Цыпкина. - Москва: Альянс, 2015.	4
4	Радченко А.Н. Ассоциативная память. Нейронные сети. Оптимизация нейропроцессоров / А.Н.Радченко. - СПб: Наука, 1998.	1
5	Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий. - Москва: Академия, 2010.	11
6	Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Еременко Ю. И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления : учебное пособие для вузов / Ю. И. Еременко. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.	4
2	Пегат А. Нечеткое моделирование и управление : учебное издание : пер. с англ. / А. Пегат. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017.	4
3	Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - Москва: КНОРУС, 2011.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Москвитин А. А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии	https://e.lanbook.com/book/113937	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Остроух А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / Остроух А. В., Суркова Н. Е. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	https://e.lanbook.com/book/113401	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с.	https://e.lanbook.com/book/115518	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
