

*Направление подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»
Магистерская программа «Безопасность автоматизированных систем»
Методическое обеспечение для РПД Б1.В.05 «Интеллектуальный анализ и
моделирование информационных систем и процессов»*



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 10.04.01 «Информационная безопасность»

Магистерская программа: «Безопасность автоматизированных систем»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Направление подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»
Магистерская программа «Безопасность автоматизированных систем»
Методическое обеспечение для РПД Б1.В.05 «Интеллектуальный анализ и моделирование информационных систем и процессов»



Методические материалы составил:

подпись

д.т.н., профессор В.В. Борисов
Ф.И.О

«20» января 2023 г.

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»:

подпись

д.т.н., профессор А.С. Федулов
Ф.И.О

«26» января 2023 г.



Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс											Каф.	Семестр															
			Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя																										
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего				Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль																														
12	Б1.В.05	Интеллектуальный анализ и моделирование информационных систем и процессов																											Эк	180	86	34	34	18		58	36	5		Эк	180	86	34	34	18		58	36	5		15	2

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

- Экз – экзамен;
- ЗаО – зачет с оценкой;
- За – зачет;

Виды работ:

- Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;
- Лек. – лекционные занятия;
- Лаб. – лабораторные работы;
- Пр. – практические занятия;
- КРП – курсовая работа (курсовой проект);
- РГР – расчетно-графическая работа (реферат);
- СР – самостоятельная работа студентов;
- з.е. – объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. Введение в интеллектуальный анализ и моделирование информационных процессов и систем.</p> <p>1.2. Байесовские сети. Наивный байесовский классификатор.</p> <p>1.3. Логико-вероятностный вывод</p> <p>1.4. Искусственные нейронные сети.</p> <p>1.5. Глубокие искусственные нейронные сети</p> <p>1.6. Сверточные нейронные сети.</p> <p>1.7. Параллельные вычисления на графической карте</p> <p>1.8. Основы теории нечетких отношений и нечеткого логического вывода</p> <p>1.9. Современные методы моделирование информационных процессов и систем</p> <p>1.10. Современные средства моделирования информационных процессов и систем</p> <p>1.11. Критерии оценки и анализа моделируемых информационных процессов и систем (3 занятия по 2 часа).</p> <p>1.12. Гибридизация интеллектуальных систем для моделирования информационных процессов (4 занятия по 2 часа).</p>
2	<p>Лабораторные работы 8 шт. по 4 часа и 1 шт. – 2 часа:</p> <p>2.1. Введение в интеллектуальный анализ. Освоение современных средств интеллектуального анализа данных. Ознакомление с языком программирования высокого уровня <i>python</i>. Работа с современными библиотеками анализа данных и моделирования информационных процессов и систем.</p> <p>2.2. Байесовские сети. Освоение современных средств моделирования байесовской сети доверия, наивного байесовского классификатора. Байесовский вывод и логико-вероятностная модель вывода.</p> <p>2.3. Искусственные нейронные сети. Освоение современных средств моделирования искусственных нейронных сетей. Обучение искусственных нейронных сетей для классификации.</p> <p>2.4. Сверточные нейронные сети. Классификация изображения с помощью сверточных нейронных сетей. Алгоритм параллельного обучения видеокарт.</p> <p>2.5. Введение в нейро-нечеткость. Работа с FIS структурами в рамках <i>Fuzzy Logix Toolbox</i>. Вычисление результата логического вывода. Построение нечеткой продукционной модели.</p> <p>2.6. Моделирование случайных событий и случайных величин в информационных процессах и системах.</p> <p>2.7. Построения элементов агентной модели на языке высокого уровня <i>python</i>.</p> <p>2.8. Оценка свойств моделей. Оценка оперативности моделирования и адекватности построенной модели.</p> <p>2.9. Построение гибридной интеллектуальной модели информационного процесса.</p>
3	<p>Практические занятия 9 шт. по 2 часа:</p> <p>3.1. Основные понятия искусственных нейронных сетей, сверточных нейронных сетей.</p> <p>3.2. Байесовские сети доверия, наивный байесовский классификатор.</p> <p>3.3. Подготовка обучающих выборок искусственных нейронных сетей. Применение глубокие искусственные нейронные сети.</p> <p>3.4. Задачи классификации изображений. Обучение сверточных нейронных сетей с помощью графических карт.</p>

	<p>3.5. Нечеткие продукционные модели. Схемы нечеткого вывода. Создание базы нечетких правил. Активизация заключений правил. Аккумуляция активированных заключений правил. Приведение к четкости.</p> <p>3.6. Классификация видов моделирования информационных процессов и систем.</p> <p>3.7. Организация моделирования на языке высокого уровня <i>python</i>.</p> <p>3.8. Проблемы оценки адекватности моделирования информационных процессов и систем.</p> <p>3.9. Основные направления развития технологий эволюционного моделирования.</p>
4	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>4.1. Подготовка к защите лабораторных работ.</p> <p>4.2. Подготовка к ответам на контрольные вопросы на практических занятиях.</p> <p>4.3. Самостоятельное изучение теоретических материалов лекций.</p> <p>4.4. Подготовка к экзамену по дисциплине (оценочные материалы приведены в разделе 6 настоящей РПД).</p>

Текущий контроль:

- проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов;
- проверка отчетов по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ;
- проверка выполнения заданий практических занятий.

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (вопросы для самоконтроля):

1. Понятие интеллектуального анализа.
2. Основные определения моделирования информационных систем.
3. Основные понятия байесовских сетей.
4. Основные понятия искусственных нейронных сетей.
5. Понятие наивного байесовского классификатора.
6. Байесовские сети в задачах классификации.
7. Принципы работы: d-раздельность, теорема о d-раздельности, вероятностные запросы.
8. Байесовские сети доверия, наивный байесовский классификатор.
9. Введение в искусственные нейронные сети.
10. Глубокие искусственные нейронные сети.
11. Математическая модель и представление искусственной нейронной сети.
12. Подготовка обучающих выборок искусственных нейронных сетей.
13. Понятие сверточных нейронных сетей.
14. Принципы построения сверточных нейронных сетей.
15. Слои уменьшения размерности MaxPooling. Задачи классификации изображений.
16. Обучение сверточных нейронных сетей с помощью графических карт.

17. Определения, типы и способы представления нечетких отношений.
18. Типы нечетких отношений.
19. Способы представления нечетких отношений.
20. Свойства нечетких унарных отношений.
21. Основные понятия теории моделирования.
22. Сущность понятий «модель» и «моделирование».
23. Классификация видов моделирования информационных процессов.
24. Классификация видов моделирования информационных систем.
25. Современные инструменты и технологии моделирования информационных процессов и систем.
26. Моделирование процессов и систем в математическом пакете.
27. Методы построения элементов агентной модели на языке высокого уровня *python*.
28. Понятие оценки информационных систем.
29. Параметры моделирования систем и способы их выделения.
30. Статический и динамический анализ информационных процессов и систем.
31. Проблемы оценки адекватности моделирования процессов и систем.
32. Сопоставление интеллектуальных технологий анализа данных.
33. Основные направления интеллектуальных моделей и моделирования информационных процессов и систем.
34. Основные направления интеллектуальных моделей и моделирования информационных процессов и систем.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к лабораторным работам)

Лабораторная работа «Введение в интеллектуальный анализ».

1. Основы интеллектуального анализа.
2. Классификация методов интеллектуального анализа.
3. Введение в нечеткость.
4. Средства проектирования и разработки моделирования информационных систем и процессов.

Лабораторная работа «Байесовские сети».

1. Байесовские сети в задачах классификации.
2. Логико-вероятностный вывод байесовских сетей.
3. Принципы работы: d-раздельность, вероятностные запросы.
4. Байесовские сети доверия, наивный байесовский классификатор.

Лабораторная работа «Искусственные нейронные сети».

1. Математическая модель и представление искусственной нейронной сети
2. Обучение искусственных нейронных сетей.
3. Подготовка обучающих выборок искусственных нейронных сетей.
4. Применение глубокие искусственные нейронные сети.

Лабораторная работа «Сверточные нейронные сети. Классификация изображения с помощью сверточных нейронных сетей. Алгоритм параллельного обучения видеокарт».

1. Сверточные нейронные сети.
2. Классификация изображения с помощью сверточных нейронных сетей.
3. Алгоритм параллельного обучения видеокарт.

Лабораторная работа «Введение в нейро-нечеткость».

1. FIS структуры.

2. Инструменты моделирования нечеткой логики в инфраструктуре математического пакета.

3. Вычисление результата логического вывода.

4. Построение нечеткой продукционной модели.

Лабораторная работа «Моделирование случайных событий и случайных величин в информационных процессах и системах».

1. Моделирование случайных событий.

2. Случайные величины в информационных процессах.

3. Случайные величины в информационных системах.

Лабораторная работа «Построения элементов агентной модели на языке высокого уровня *python*».

1. Python, как средство агентного моделирования.

2. Методы построения и проектирования агентных моделей.

3. Методы программирования агентных моделей.

Лабораторная работа «Оценка свойств моделей. Оценка оперативности моделирования и адекватности построенной модели».

1. Оценка свойств моделей.

2. Оценка оперативности моделирования.

3. Оценка адекватности построенной модели

Лабораторная работа «Построение гибридной интеллектуальной модели информационного процесса».

1. Концепции построения гибридных моделей.

2. Гибридные интеллектуальные модели.

3. Гибридная модель информационного процесса.

Описание лабораторных работ представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (**вопросы к экзамену**)

1. Введение в интеллектуальный анализ. Основные термины и понятия.
2. Понятие байесовские сетей.
3. Понятие наивного байесовского классификатора.
4. Принципы работы: d-раздельность, теорема о d-раздельности, вероятностные запросы.
5. Логико-вероятностных вывод байесовских сетей.
6. Структуры элементов байесовских сетей.
7. Основные понятия искусственных нейронных сетей.
8. Сверточных нейронных сетей.
9. Освоение современных средств интеллектуального анализа данных.
10. Введение в язык программирования высокого уровня *python*.
11. Введение в моделирования информационных процессов и систем.
12. Математическая модель и представление искусственной нейронной сети.
13. Обучение искусственных нейронных сетей.
14. Подготовка обучающих выборок искусственных нейронных сетей
15. Применение глубокие искусственные нейронные сети.

16. Обучение искусственных нейронных сетей для классификации.
17. Понятие сверточных нейронных сетей.
18. Принципы построения сверточных нейронных сетей.
19. Слои уменьшения размерности MaxPooling.
20. Обучение сверточных нейронных сетей с помощью графических карт.
21. Определения, типы и способы представления нечетких отношений.
22. Типы нечетких отношений. Способы представления нечетких отношений. Основные понятия.
23. Операции над нечеткими отношениями. Свойства нечетких унарных отношений.
24. Нечеткие продукционные модели.
25. Схемы нечеткого вывода. Создание базы нечетких правил.
26. Активизация заключений правил. Аккумуляция заключений правил.
27. Приведение к четкости.
28. Моделирование случайных событий и случайных величин в информационных процессах и системах.
29. Построения элементов агентной модели на языке высокого уровня *python*.
30. Понятие оценки информационных систем.
31. Параметры моделирования систем и способы их выделения.
32. Статический и динамический анализ моделируемых информационных процессов и систем.
33. Проблемы оценки адекватности моделирования процессов и систем.
34. Методы построения гибридных интеллектуальных моделей

Пример практических заданий (задач), выносимых на экзамен, для проверки практических умений и навыков студентов по дисциплине:

Задача к билету №

Используя обучающую выборку MNIST (классификация рукописных цифр), построить искусственную нейронную сеть и обучить ее для распознавания цифр, введенных пользователем.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен во 2-м семестре.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено".

Основная литература.

1. Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для вузов / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Питер, 2000. – 382 с.: ил. – ISBN 5-272-00071-4: 88.35. Наличие в библиотеке: Абонемент – 32, Ч/з – 2
2. Методические указания к расчетному заданию по дисциплине “Интеллектуальные информационные системы” / СФ МЭИ; А. Ю. Пучков, О. В. Стоянова – Смоленск: СФ МЭИ, 2011. – 27, [2] с.: ил. – 31.82. Наличие в библиотеке: Абонемент – 13, Ч/з – 2.
3. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов по спец. 080801 “Прикладная информатика” / Г. В. Рыбина – М.: “Финансы и статистика”: “ИНФРА-М”, 2010. – 430, [1] с.: ил. – ISBN 978-5-279-03412-3: 978-5-16-004033-2: 300.00. Наличие в библиотеке: Абонемент – 7, Ч/з – 3.

4. Прикладная математика: технологии применения: учебное пособие для вузов по естественнонаучным напр. / М.В. Воронов, В.И. Пименов, Е.Г. Суздальов – 2-е изд., испр. И доп. – М.: Юрайт, 2017. – 375, [2] с.: ил., табл – (Авторский учебник) – Библиогр.: с. 369-370 и в конце частей – Предм. указ.: с. 371-376. – ISBN 978-5-534-04534-5: 730.98. Наличие в библиотеке: Абонемент – 4, Ч/з – 1

Дополнительная литература:

1. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата [по напр. “Прикладная информатика”] / В.Н. Волкова; СПбГУ – М.: Юрайт, 2016 – 501, [2] с.: ил. – (Бакалавр. Академический курс) – Библиограф.: с. 484-486 – Имен. указ.: с. 486-491- Предм. указ.: с. 492-502 – ISBN 978-5-9916-6347-2: 854.10. Наличие в библиотеке: Абонемент – 9, Ч/з – 1.

2. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике: учеб. пособие для студ. вузов по спец. “Прикладная информатика (по областям)” / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009 – 222, [2] с.: ил. – ISBN 978-5-279-03377-5: 200.00 – ISBN 978-5-16-003674-8. Наличие в библиотеке: Абонемент – 17, Ч/з – 2.

3. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техн. И естественнонаучным напр. / В.Б. Кудрявцев, Э.Э. Гасанов, А.С. Подколзин – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016 – 217, [3] с – (Бакалавр и магистр. Академический курс) – Библиогр.: с. 208-218 – ISBN 978-5-9916-9164-2: 456.90. Наличие в библиотеке: Абонемент – 5, Ч/з – 2.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины.

1. Справочная правовая система Консультант плюс [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>.
2. Официальный сайт Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минкомсвязь России) [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://government.ru/department/387/events/>.
3. Официальный сайт Росстата [электронный ресурс] — Режим доступа : www.gks.ru/.
4. 20 интернет-ресурсов для специалистов по информационной безопасности // официальный сайт компании «ГЕОЛАЙН Технологии» [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://geoline-tech.com/top-20-sites-about-information-security/>.
5. Полезные сайты и инструменты// Информационная безопасность. Практика информационной безопасности [электронный ресурс] — Режим доступа : http://dorlov.blogspot.com/p/blog-page_3151.html.
6. Информационная безопасность [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.securrity.ru/>.
7. 30 ресурсов по безопасности, которые точно пригодятся [электронный ресурс] — Режим доступа: <https://proglib.io/p/information-security-guide/>
8. Информационная безопасность. Защита данных // habr - веб-сайт в формате коллективного блога с элементами новостного сайта [электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habr.com/ru/hub/infosecurity/>.
9. База Знаний Клуба Информационной безопасности [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://wiki.informationsecurity.club/doku.php/main>.
10. Информационная безопасность. Защита данных [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://all-ib.ru/>