

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы и технологии»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Аннотация

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении»

ПК-9 «Способен осуществлять работы по оценке работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением современных методов и средств разработки интеллектуальных информационных систем, их практического применения и использования искусственного интеллекта в сфере информационной безопасности, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования интеллектуальных систем, основанных на знаниях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний о состоянии и тенденциях развития интеллектуальных информационных систем; о технологии решения задач управления, связанной с использованием средств и методов искусственного интеллекта; о навыках разработки и использования интеллектуальных информационных систем в сфере информационной безопасности

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении	ПК-5.3.1 знать технологии разработки автоматизированных систем в защищенном исполнении ПК-5.У.3 уметь разрабатывать отдельные компоненты автоматизированных систем в защищенном исполнении
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен осуществлять работы по оценке работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации	ПК-9.3.1 знать методы и средства получения, обработки и передачи информации в операционных системах, системах управления базами данных и компьютерных сетях

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математические основы обработки информации»,
- «Информационные технологии»,
- «Моделирование систем»,
- «Технологии и методы программирования»,
- «Теория систем и системный анализ»,
- «Базы данных»,
- «Архитектура информационных систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Методы и средства проектирования информационных систем»,
- «Надежность информационных систем»,

- «Распознавание образов»,
- «Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищенном исполнении»,
- «Информационная безопасность распределенных информационных систем»,
- «Методы проектирования защищенных распределенных информационных систем»,
- «Проектирование безопасных информационных систем».
- «Научно-технический семинар»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	51	51
Аудиторные занятия, всего час.	85	85
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	23	23
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Базовые понятия и принципы функционирования интеллектуальных информационных систем Тема 1.1. Понятие и основные свойства интеллектуальной информационной системы (ИИС), Классификация ИИС. Тема 1.2.Тенденции развития информационных систем. Интеллектуальные технологии на основе инженерии знаний. Тема 1.3.База знаний. СУБЗ. Обработка знаний. Инженерия знаний.	4	4			2

Раздел 2. Архитектура интеллектуальных информационных систем. Тема 2.1. Структура интеллектуальных систем. Тема 2.2. Характеристика основных функциональных модулей: знаний (БЗ), механизм вывода. Тема 2.3. Проектирование базы знаний. Разработка и этапы проектирования БЗ. Тема 2.4. Интеллектуальный интерфейс.	6	6	3		4
Раздел 3. Нейронные сети Тема 3.1. Персептроны. Функции активации Тема 3.2. Однослойные нейронные сети Тема 3.3. Многослойные нейронные сети Тема 3.4. Рекуррентные сети Тема 3.5. Сверточные нейронные сети Тема 3.6. Капсульные нейронные сети	10	10	5		5
Раздел 4. Алгоритмы обучения нейронных сетей Тема 4.1. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных первого порядка Тема 4.2. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных второго порядка Тема 4.3. Стохастические алгоритмы оптимизации	6	6	5		6
Раздел 5. Гибридные сети Тема 5.1. Принципы функционирования систем нечеткого вывода Тема 5.2. Функции активации Тема 5.3. Нейро-нечеткие (гибридные) сети	8	8	4		6
Итого в семестре:	34	34	17		23
Итого	34	34	17	0	23

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Базовые понятия и принципы функционирования интеллектуальных информационных систем</p> <p>Тема 1.1. Понятие и основные свойства интеллектуальной информационной системы (ИИС), Классификация ИИС. (демонстрация слайдов)</p> <p>Тема 1.2. Тенденции развития информационных систем. Интеллектуальные технологии на основе инженерии знаний (демонстрация слайдов)</p> <p>Тема 1.3. База знаний. СУБЗ. Обработка знаний. Инженерия знаний (демонстрация слайдов)</p>

2	Архитектура интеллектуальных информационных систем. Тема 2.1. Структура интеллектуальных систем. (демонстрация слайдов) Тема 2.2. Характеристика основных функциональных модулей: знаний (БЗ), механизм вывода. (демонстрация слайдов) Тема 2.3. Проектирование базы знаний. Разработка и этапы проектирования БЗ. (демонстрация слайдов) Тема 2.4. Интеллектуальный интерфейс (демонстрация слайдов)
3	Нейронные сети Тема 3.1. Перцептроны. Функции активации (демонстрация слайдов) Тема 3.2. Однослойные нейронные сети (демонстрация слайдов) Тема 3.3. Многослойные нейронные сети (демонстрация слайдов) Тема 3.4. Рекуррентные сети (демонстрация слайдов) Тема 3.5. Сверточные нейронные сети (демонстрация слайдов) Тема 3.6. Капсульные нейронные сети (демонстрация слайдов)
4	Алгоритмы обучения нейронных сетей Тема 4.1. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных первого порядка (демонстрация слайдов) Тема 4.2. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных второго порядка (демонстрация слайдов) Тема 4.3. Стохастические алгоритмы оптимизации (демонстрация слайдов)
5	Гибридные сети Тема 5.1. Принципы функционирования систем нечеткого вывода (демонстрация слайдов) Тема 5.2. Функции активации (демонстрация слайдов) Тема 5.3. Нейро-нечеткие (гибридные) сети (демонстрация слайдов)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
	Интеллектуальные технологии на основе инженерии знаний.	доклады	4	4	1
	Проектирование базы знаний. Разработка и этапы проектирования БЗ	решение задач	6	6	2
	Виды нейронных сетей	моделирование	10	10	3
	Алгоритмы обучения нейронных сетей	моделирование	6	6	4
	Системы нечеткого вывода	решение задач	8	8	5
Всего			34	34	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Предобработка данных системных журналов безопасности	1	1	1
2	Разработка однослойной нейронной сети прямого распространения сигнала	4	4	2,3
3	Разработка многослойной нейронной сети прямого распространения сигнала	4	4	3,4
4	Разработка сверточной нейронной сети	4	4	3,4
5	Разработка нейро-нечеткой сети для мониторинга системных журналов безопасности	4	4	5
Всего		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	13	13
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	23	23

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

б. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.8 С 34	Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2015. - 248 с. : рис. - Библиогр.: с. 244 - 245 (34 назв.). - ISBN 978-5-406-04417-9 : 494.00 р. - Текст : непосредственный. Имеет гриф УМО по университетскому политехническому образованию. На с. 239 - 243: Глоссарий	10
004 Ф 76	Фомичева, Светлана Григорьевна. Обработка информации в распределенных системах : учебное пособие / С. Г. Фомичева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 132 с. ; 131 с. : рис. - Библиогр.: с. 123 (17 назв.). - ISBN 978-5-8088-1487-5 : Б. ц. - Текст : непосредственный	5
004.5 Б 71	Блюм, Владислав Станиславович (доц.). Методы интеллектуального анализа данных (пакет программ Rapid Miner) : учебное пособие / В. С. Блюм ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 205 с. - ISBN 978-5-8088-1304-5 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5
004.8 О-92	Охтилев, Михаил Юрьевич (проф.). Системы искусственного интеллекта и их применение в автоматизированных системах мониторинга состояния сложных организационно-технических объектов : монография / М. Ю. Охтилев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 261 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 242 - 257 (228 назв.). - Предм. указ.: с. 258 - 259. - ISBN 978-5-	5

	8088-1325-0 : Б. ц. - Текст : непосредственный	
681.5 С 44	Скориантов, Николай Николаевич (канд. техн. наук, доц.). Метрологическое обеспечение методов обработки и анализа данных в интеллектуальных информационно- измерительных системах : учебное пособие / Н. Н. Скориантов, Р. Н. Целмс, А. Г. Грабарь. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 51 с. : рис. - Библиогр.: с. 49 - 50 (27 назв.). - ISBN 978-5-8088-1380-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	10

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
www.intuit.ru	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
http://raai.org	Российская ассоциация искусственного интеллекта. Библиотека РАИИ

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
5	Специализированная лаборатория «Название»	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Современные подходы к представлению знаний	ПК-5.3.1
2	Различия между данными, информацией и знаниями	ПК-5.У.3
3	Формы представления знаний	ПК-5.3.1
4	Чем интеллектуальная информационная система отличается от системы обработки данных, системы баз данных?	ПК-5.3.1
5	Характеристики интеллектуальности ИС	ПК-5.У.3
6	Функциональные возможности экспертной системы	ПК-5.У.3
7	Этапы создания экспертной системы.	ПК-9.3.1
8	Основные источники получения знаний.	ПК-5.У.3
9	Способы извлечения знаний	ПК-5.У.3
10	Основные этапы создания нейронных сетей	ПК-9.3.1
11	Неопределенность знаний и методы ее обработки	ПК-5.У.3
12	Нечеткая переменная и порог неизвестности	ПК-5.3.1
13	Функция принадлежности и ее формализация	ПК-5.3.1
14	Конфликтный набор правил	ПК-5.У.3
15	Интеллектуальные информационные системы в различных сферах управления. в сфере ИБ	ПК-9.3.1
16	ИИС в системах принятия решений (СПР) в условиях неопределенности	ПК-9.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения

	курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области, - это ... а) данные б) *знания в) информация г) коэффициенты	ПК-5.3.1
2	Данные – это ... а) факты, отражающие объекты, процессы и явления предметной области б) закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области в) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте и позволяющие которого пользователю составить собственное мнение г) числа	ПК-5.3.1
3	Информация – это ... а) факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства б) наборы символов в) закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области г) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте, который имеет значение для пользователя	ПК-5.3.1
4	Знания – это ... а) факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства б) *закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области в) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте и позволяющие	ПК-5.3.1

	которого пользователю	
5	Установите соответствие ... а) Знания – это ... б) Данные – это ... в) Информация – это ... □ (с) Варианты ... а) Данные – это записанные на каком-либо носителе факты б) Знания – это понятые субъектом факты и их зависимости, запоминаемые для последующего применения в) Информация	ПК-5.3.1
6	Данные соответствуют ... аспекту отражения действительности а) прагматическому б) синтаксическому в) семантическому	ПК-5.3.1
7	Информация соответствует ... аспекту отражения действительности а) синтаксическому б) семантическому в) прагматическому	ПК-5.3.1
8	Сетью без обратных связей называется сеть, а) все слои которой соединены иерархически б) у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя с) у которой есть синаптические связи	ПК-5.У.3
9	Какие сети характеризуются отсутствием памяти? а) однослойные б) многослойные с) с обратными связями д) (ответ) без обратных связей	ПК-5.У.3
10	Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что: а) в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя б) способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев с) (любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона	ПК-5.У.3
11	Обучением называют: а) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации б) процедуру подстройки сигналов нейронов с) (Правильный ответ) процедуру подстройки весовых значений	ПК-5.У.3
12	Нейронная сеть является обученной, если: а) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит б) (Правильный ответ) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы с) алгоритм обучения завершил свою работу и не зациклился	ПК-9.3.1
13	Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда: а) величина ошибки обучения становится ниже заданного порога б) величина ошибки обучения w для каждого нейрона становится ниже заданного порога	ПК-9.3.1

	с) сигнал ошибки становится ниже заданного порога	
14	Метод импульса заключается в: а) использовании производных второго порядка б) добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса с) умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса	ПК-9.3.1
15	Паралич сети может наступить, когда: а) весовые значения становятся очень большими б) размер шага становится очень большой с) размер шага становится очень маленький д) весовые значения становятся очень маленькими	ПК-9.3.1
16	При методе кросс-проверки считается, что множество обучающихся пар корректно разделено на две части, если: а) ошибка сети на обучающем множестве убывает быстрее, чем на контрольном множестве б) в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах существенно отличаются с) в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах практически не отличались	ПК-9.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

<https://pro.guap.ru/inside#materials>

- Изложение лекционного материала;
- Представление теоретического материала преподавателем в виде слайдов;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;
- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах – *учебным планом не предусмотрено.*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *учебным планом не предусмотрено.*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

"Предобработка данных системных журналов безопасности"

Цель работы: Проведение анализа данных системных журналов безопасности операционной системы Windows 7/10. Предварительная подготовка данных для их интеллектуального анализа

Задание к лабораторной работе № 1:

- 1) Изучить материалы "живого" скрипта, приведенного в данном документе
- 2) Провести предварительную подготовку и анализ собственных системных журналов безопасности
- 3) Сделать выводы о "цифровом характере" пользователя в точки зрения событий безопасности

4) Отчет по лабораторной работе представить в виде "живого" скрипта с результатами анализа собственных журналов безопасности, а также в виде pdf документа данного скрипта.

Ход работы, структура и форма отчета о лабораторной работе и требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены по ссылке <https://pro.guap.ru/inside#tasks/81452>

Лабораторная работа № 2 «Разработка однослойной нейронной сети прямого распространения сигнала»

Цель работы – изучение свойств нейрона (персептрона Розанблата). Приобретение навыков разработки однослойных нейронных сетей в объектно-ориентированных средах программирования

Задание к лабораторной работе № 2:

- 1) Изучите свойства персептрона Розанблата и нейронной сети прямого распространения сигнала.
- 2) Создайте входные данные (файл с весовыми коэффициентами нейрона) для обучения нейрона со случайными значениями.
- 3) В MS Visual Studio 2019 создайте нейрон, реализующий функцию распознавания заданной цифры (изображения цифр загружаются из файлов, созданных самостоятельно).
- 4) Обучите нейрон, используя правило Хеба. Выполните обучение нейрона для классификации векторов (изображение цифры) на две категории (верно/не верно).
- 5) Создайте слой нейронов и выполните имитацию работы однослойной нейронной сети для всех десяти цифр.
- 6) Изучите возможности однослойных нейронных сетей решать линейно несепарабельные задачи.
- 7) Оформите отчет по лабораторной работе

Ход работы, структура и форма отчета о лабораторной работе и требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены по ссылке

<https://pro.guap.ru/get-task/673f062ff2c08f9348bc5e6a0d6d93ed>

Лабораторная работа № 3 «Разработка многослойной нейронной сети прямого распространения сигнала»

Цель работы – изучение алгоритма обратного распространения ошибки. Приобретение навыков разработки многослойных нейронных сетей в объектно-ориентированных средах программирования

Задание к лабораторной работе № 3:

- 1) Изучите алгоритм обратного распространения ошибки для нейронной сети прямого распространения сигнала.
- 2) Создайте входную выборку данных (файлы с изображениями цифр – для каждой цифры несколько реализаций) для обучения многослойной сети.
- 3) Входную выборку разделите на три непересекающиеся подмножества (данные для обучения, данные для тестирования, данные для верификации сети)
- 4) Спроектируйте архитектуру сети (количество слоев сети, количество нейронов на каждом слое, вид и параметры функции активации, количество эпох обучения).

- 5) В MS Visual Studio 2019 создайте многослойную нейронную сеть, реализующую функцию распознавания заданной цифры (изображения цифр для обучения загружаются из файлов, созданных самостоятельно) и обучающуюся с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
- 6) Обучите нейронную сеть. Определите ошибку обучения (График ошибки обучения выводить на форму).
- 7) Протестируйте нейронную сеть. Определите ошибку тестирования (График ошибки тестирования с другим цветом добавить в тот же контейнер, где отображается ошибка обучения)
- 8) Верифицируйте нейронную сеть. Определите ошибку верификации (График ошибки верификации с другим цветом добавить в тот же контейнер, где отображается ошибка обучения)
- 9) Повторите шаги 4-8 для нейронной сети с иной архитектурой
- 10) Сравните эффективность разработанных нейронных сетей (точность распознавания на каждом этапе (обучение, тестирование, верификация), скорость обучения и т.д.
- 11) Оформите отчет по лабораторной работе

Ход работы, структура и форма отчета о лабораторной работе и требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены по ссылке

<https://pro.guap.ru/get-task/06803d8f1d0329a5ed9b463f747885a6>

Лабораторная работа № 4 «Разработка сверточной нейронной сети»

Цель работы – изучение архитектуры и принципов функционирования сверточных нейронных сетей. Приобретение навыков разработки сверточных нейронных сетей в MatLab

Задание к лабораторной работе № 4:

- 1) Изучите архитектуру сверточной нейронной сети и этапы ее разработки в MarLab.
- 2) Создайте входную выборки данных (файлы с изображениями (цифр/букв/знаков зодиака/смайлов) – для каждого экземпляре изображения несколько реализаций) для обучения сверточной сети.
- 3) Входную выборку разделите на три непересекающиеся подмножества (данные для обучения, данные для тестирования, данные для верификации сети)
- 4) Спроектируйте архитектуру сверточной нейронной сети (тип и количество слоев сети, количество нейронов на каждом слое, вид и параметры функции активации, количество эпох обучения).
- 5) В MatLab'2020 создайте сверточную нейронную сеть, реализующую функцию распознавания заданного изображения (изображения цифр для обучения загружаются из файлов, созданных самостоятельно) и обучающуюся с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
- 6) Обучите сверточную нейронную сеть. Определите ошибку обучения (График ошибки обучения выводить на форму).
- 7) Протестируйте сверточную нейронную сеть. Определите ошибку тестирования (График ошибки тестирования с другим цветом добавить в тот же контейнер, где отображается ошибка обучения)
- 8) Верифицируйте сверточную нейронную сеть. Определите ошибку верификации (График ошибки верификации с другим цветом добавить в тот же контейнер, где отображается ошибка обучения)
- 9) Повторите шаги 4-8 для сверточную нейронной сети с иной архитектурой
- 10) Сравните эффективность разработанных нейронных сетей (точность распознавания на каждом этапе (обучение, тестирование, верификация), скорость обучения и т.д.
- 11) Оформите отчет по лабораторной работе

Ход работы, структура и форма отчета о лабораторной работе и требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены по ссылке

<https://pro.guap.ru/get-task/5b1d40781532b3adac403ab9d3f966c2>

Лабораторная работа № 5 "Разработка нейро-нечеткой сети для мониторинга системных журналов безопасности "

Цель работы: Проведение интеллектуального анализа данных системных журналов безопасности операционной системы Windows 7/10.

Задание к лабораторной работе № 5:

- 1) Изучить материалы "живого" скрипта, приведенного в данном документе
- 2) Провести предварительную подготовку и анализ собственных системных журналов безопасности
- 3) Сделать выводы о "цифровом характере" пользователя в точки зрения событий безопасности
- 4) Отчет по лабораторной работе представить в виде "живого" скрипта с результатами анализа собственных журналов безопасности, а также в виде pdf документа данного скрипта.

Ход работы, структура и форма отчета о лабораторной работе и требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены по ссылке
<https://pro.guap.ru/inside#tasks/81452>

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *учебным планом не предусмотрено*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой