

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы искусственного интеллекта»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 21.06.2021
(подпись, дата)

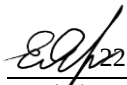
А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 2021 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

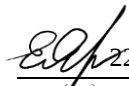
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

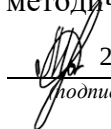
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и средствами, применяемыми в системах искусственного интеллекта для решения практических задач, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений.

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

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

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

Цели дисциплины:

- Получение студентами необходимых знаний и навыков в области методов и средств, применяемых в системах искусственного интеллекта для решения практических задач,
- Осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений,
- Воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – методики использования программных средств для решения задач, характерных для систем с искусственным интеллектом,
 уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать наиболее подходящие методы искусственного интеллекта,
 владеть навыками - использования программных средств для решения практических задач искусственного интеллекта,
 иметь опыт деятельности – в решении практических задач с применением систем искусственного интеллекта;

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать – основные методы и алгоритмы искусственного интеллекта, применяемые для обоснования принимаемых проектных решений, постановки экспериментов по проверке их корректности и эффективности,
 уметь - в соответствии с принятым проектным решением, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке его корректности и эффективности с применением систем искусственного интеллекта,
 владеть навыками – обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с применением систем искусственного интеллекта,
 иметь опыт деятельности – по постановке и выполнению экспериментов по проверке корректности и эффективности принятых решений с применением систем искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Дискретная математика
- Теория принятия решений

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при написании выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	24	24
лекции (Л), (час)	12	12
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	-	-
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	120	120
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.,	Дифф. Зач.,

* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1 Системы распознавания	3		4		22
Тема 1.1 Определение интеллектуальных систем					
Тема 1.2 Кластерный анализ и распознавание образов					
Раздел 2 Обучение распознаванию	3		4		22
Тема 2.1 Машинное обучение					
Тема 2.2 Нейронные сети					

Раздел 3. Формирование пространства состояний и поиск решения Тема 3.1 Исчисление предикатов. Тема 3.2 Поиск решения в пространстве состояний	3		2		20
Раздел 4. Эволюционные системы Тема 4.1 Экспертные системы Тема 4.2 Генетические алгоритмы	3		2		20
Выполнение курсовой работы				0	36
Итого в семестре:	12		12		120
Итого:	12	0	12	0	120

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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1 Определение интеллектуальных систем Определение понятия искусственного интеллекта. Основные свойства информации. Тест Тьюринга. Его достоинства и недостатки. Структура интеллектуальной системы. Основные проблемы, возникающие при разработке интеллектуальных систем. Области применения искусственного интеллекта. Тема 1.2 Кластерный анализ и распознавание образов Понятие о признаках, векторе признаков, образе. Классификация признаков. Режимы работы системы распознавания. Понятие о кластеризации. Меры близости между образами, образом и кластерами, кластерами. Аксиомы расстояния. Расстояние и критерий Фишера. Евклидово расстояние и расстояние Миньковского. Среднеквадратичное расстояние и расстояние Махаланобиса. Платежная матрица и Байесовский классификатор для двух классов. Расстояние Хемминга. Метрика Хаусдорфа. Этапы создания системы распознавания. Кластеризация методом слияния. Кластеризация методом к-средних. Кластеризация методом цепной развертки с фиксированным порогом. Разработка информативного словаря признаков. Классификация разбиением пространства признаков на области. Классификация нахождением минимальной близости. Определение информативности признаков по их энтропии. Понятие о ранжировании образов и нормировании признаков.
2	Тема 2.1 Машинное обучение Машинное обучение с учителем и без учителя. Самообучение игровой программы. Проблемы самообучения игровых систем. Подходы к обучению распознаванию. Самообучение экспертных систем.

	Тема 2.2 Нейронные сети Идея подхода к решению задач ИИ нейронными сетями. Устройство биологического нейрона. Принцип действия сети из них. Свойства нервной системы, положенные в основу нейронной сети. Устройство и принцип действия искусственного нейрона. Простейшая сеть МакКаллока-Питтса для выполнения логических операций. Описание персептрона. Его достоинства и недостатки. Настройка однослойных сетей методом Хебба. Особенности работы многослойных сетей. Алгоритм обратного распространения для настройки сети. Проблемы, возникающие при работе алгоритма обратного распространения. Структура сети встречного распространения. Область ее применения. Слои Кохонена и Гроссберга, их настройка. Способы задания начальных значений весов нейронов слоя Кохонена. Аппаратные средства реализации нейронных сетей. Области применения нейронных сетей.
3	Тема 3.1 Исчисление предикатов Гипотеза о физической символьной системе. Символы и предложения в исчислении высказываний. Константы, переменные, функции, предикаты, термы. Кванторы существования и всеобщности. Абдуктивное рассуждение и его применение в экспертных системах. Описание мира блоков в терминах исчисления предикатов. Основные положения языка PROLOG. Тема 3.2 Поиск решения в пространстве состояний Представление пространства состояний в виде графа. Задача о Кенигсбергских мостах. Ориентированный граф. Основные понятия. Примеры вариантов задания цели. Прямой и обратный поиск. Поиск с возвратами, в глубину, в ширину, итерационным заглублением. Принцип действия эвристических алгоритмов. Экстремальный, жадный, минимаксный алгоритмы. Алгоритм альфа-бета усечения.
4	Тема 4.1 Экспертные системы Проблемы при создании экспертных систем. Разработка дерева решений экспертной системы и его оптимизация. Универсальная экспертная система на основе формулы Байеса. Проблема статистической независимости признаков. Структура базы знаний экспертной системы. Тема 4.2 Генетические алгоритмы Методологическая основа генетических алгоритмов. Последовательность операций генетического алгоритма. Процедуры замены особей. Представление особей битовыми строками. Методы мутации. Представление задачи ИИ в конъюнктивной нормальной форме. Проблемы реализации генетических алгоритмов. Генетический алгоритм как параллельный поиск экстремума. Схемы Холланда для построения особей. Теоретические проблемы генетических алгоритмов.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоем- кость, (час)	Из них практиче- ской подготов- ки, (час)	№ раздела дисципли- ны
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудое- мкость, (час)	Из них практиче- ской подготов- ки, (час)	№ раздела дисципли- ны
Семестр 8				
1	Распознавание зашумленных символов	4	1	1
2	Моделирование однослойной нейронной сети	4	1	2
3	Разработка экспертной системы	2	2	3
4	Подготовка базы данных экспертной системы	2	2	4
Всего:		12	6	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы:

систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных в рамках учебного плана направления 09.03.01 и применение этих знаний и навыков при решении конкретных научно-исследовательских, инженерно-технических, организационных и производственных задач.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	120	120

изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	42	42
курсовое проектирование (КП, КР)	36	36
подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского., 2013 год, 2-е издание, 384с. ISBN: 978-5-9912-0320-3 https://e.lanbook.com/book/11843#book_name	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

--	--	--

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам
http://www.raai.org	Российская ассоциация искусственного интеллекта

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Embarcadero Rad Studio
	Visual Studio Community

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	Компьютерная лаборатория	206,207,212

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса

7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика

7	Основы теории управления
7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- 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.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- 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.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- 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; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Гипотеза о физической символической системе.
2.	Исчисление высказываний. Символы, предложения, интерпретация.
3.	Исчисление предикатов. Символы, функции, предикаты, интерпретация.
4.	Кванторы существования и всеобщности.
5.	Правила отделения и инстанцирования, абдуктивное рассуждение.
6.	База знаний на основе исчисления предикатов. Достоинства и недостатки.
7.	«Мир блоков» - пример практического применения исчисления предикатов.
8.	Язык логического программирования PROLOG.
9.	Основные понятия теории графов. Вершины, дуги, дерево, путь.
10.	Представление пространства состояний задачи в виде графа.
11.	Способы задания целевого состояния.
12.	Алгоритм поиска с возвратами.
13.	Алгоритмы поиска в глубину, в ширину, с итерационным заглублением.
14.	Рекурсивный алгоритм проверки новых вершин.
15.	Эвристические алгоритмы поиска. Причины их использования.
16.	Экстремальный и жадный алгоритмы. Их отличие.
17.	Минимаксный алгоритм.
18.	Алгоритм альфа-бета усечения.
19.	Язык обработки списков LISP. применение для поиска.
20.	Генетический алгоритм. Общие принципы работы.
21.	Примеры работы генетических алгоритмов.
22.	Проблемы реализации генетических алгоритмов.
23.	Понятие «Искусственный интеллект».
24.	Тест Тьюринга. Достоинства и недостатки.

25.	Области применения интеллектуальных систем.
26.	Понятие о распознавании. Образ, признак, вектор и пространство признаков.
27.	Классификация признаков.
28.	Класс и кластер. Их представление в пространстве признаков.
29.	Метрика в пространстве признаков.
30.	Евклидово и Манхеттенское расстояние. Расстояние доминирования.
31.	Косинусное расстояние. Расстояния Хемминга и Танимото.
32.	Нормирование признаков и расстояние Канберра.
33.	Весовые коэффициенты признаков и ранжирование образов.
34.	Евклидово расстояние с учетом дисперсии. Расстояние Махаланобиса.
35.	Расстояния между кластерами. Расстояние по Колмогорову.
36.	Метод кластеризации по порогу.
37.	Метод цепной кластеризации.
38.	Кластеризация методом k-средних.
39.	Кластеризация методом слияния.
40.	Информативность признака по критерию Фишера.
41.	Информативность признака по энтропии. Совместная и условная вероятности
42.	Классификация образов по расстоянию в пространстве признаков.
43.	Классификация образов разделением пространства признаков на области.
44.	Проблема истинности границы в пространстве признаков.
45.	Линеаризация границы в пространстве признаков.
46.	Платежная матрица и простейший Байесовский классификатор.
47.	Основные этапы разработки системы распознавания.
48.	Экспертная система – частный случай системы распознавания.
49.	Экспертная система на основе дерева решений.
50.	Экспертная система с вероятностными признаками. Этапы создания.
51.	Структура базы данных экспертной системы.
52.	Алгоритм работы экспертной системы.
53.	Особенности использования статистически независимых признаков.
54.	Обучение поиску в пространстве состояний. Достоинства и недостатки.
55.	Обучение распознаванию образов через вектор решений.
56.	Возможные правила предъявления образов и коррекции решающей матрицы.
57.	Связь между решающей матрицей и пространством признаков.
58.	Обучение экспертной системы.
59.	Устройство и принцип действия естественного и искусственного нейронов.
60.	Сеть МакКаллока-Питтса для выполнения логических операций.
61.	Настройка однослойных сетей.
62.	Алгоритм обратного распространения для настройки многослойной сети.
63.	Настройка нейронов слоя Кохонена.
64.	Проблема инициализации весов нейронов слоя Кохонена.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
1.	Распознавание образов

2.	Искусственные нейронные сети
3.	Поиск решения в пространстве состояний
4.	Экспертная система

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения для современных операционных систем, ознакомление студентов с принципами построения баз данных и их назначением, формирование у студентов представления методах взаимодействия пользователей и прикладных программ с базами данных, обучение методам организации взаимодействия пользователя и программных систем друг с другом и с частями вычислительных систем.

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 обучающимся 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:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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 аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, модель базы данных (при необходимости), запросы на языке QBE или SQL, примеры работы с таблицами (базой данных).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guar.ru/>

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования

Курсовое проектирование является завершающим и одним из важнейших этапов подготовки специалистов по дисциплине “Базы данных”. Одной из основных целей этого этапа является обучение студентов разработке баз данных и интерфейсов к ним для автоматизации рабочих процессов различных организаций.

Курсовой проект проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с

требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

За время курсового проектирования необходимо выполнить все этапы решения задачи с помощью ЭВМ от постановки задачи до выпуска документации на разработанное программное средство. Курсовой проект заканчивается оформлением пояснительной записки и устной защитой работы с показом работы программного средства на ЭВМ.

Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта

В состав пояснительной записки должны входить:

- титульный лист;
- содержание пояснительной записки;
- введение;
- основная часть (2-4 раздела);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Руководитель курсового проектирования может в каждом конкретном случае потребовать дополнительного оформления еще ряда документов.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Документ **Пояснительная записка** содержит укрупненные схемы алгоритмов, общие описания алгоритмов и функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений. Требования к содержанию и оформлению **Пояснительной записки** устанавливает ГОСТ 7.32-2001.

Среди программных документов могут быть выделены т.н. эксплуатационные документы. Эти документы содержат сведения, необходимые для обеспечения правильного функционирования и эксплуатации программы. К основным эксплуатационным документам относятся следующие документы.

Документ **Описание применения** содержит сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, класса решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств, операционной среде. Требования к содержанию и оформлению данного документа устанавливает ГОСТ 19.502-78.

Документ **Руководство системного программиста** содержит сведения, необходимые для установки программы в системе, обеспечения ее правильного функционирования и настройки программы на условия конкретного применения. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.503-79.

Документ **Руководство программиста** содержит сведения, необходимые при эксплуатации программы. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.504-79.

Документ **Руководство оператора** содержит сведения, необходимые для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.505-79.

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению курсовой работы / проекта находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guap.ru/>

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.

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 является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

- дифференцированный зачёт – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Дифференцированный зачёт, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается 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 программе 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