

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

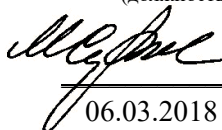
Кафедра №44

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


М.Б. Сергеев
06.03.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы искусственного интеллекта»

(Название дисциплины)

Код направления	09.03.01
Наименование на- правления	Информатика и вычислительная техника
Наименование на- правленности	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2018г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.



Н.В. Соловьев

06.03.2018

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

06.03.2018, протокол № 6-17/18

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

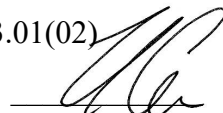


М.Б. Сергеев

06.03.2018

Ответственный за ОП 09.03.01(02)

доц., к.т.н., доц.

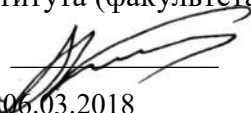


Н.В. Соловьев

06.03.2018

Заместитель директора института (факультета) № 4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.



А.А. Ключарев

06.03.2018

Аннотация

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой №44

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 студента, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания 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.

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

В результате освоения дисциплины студент 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 студентами при изучении следующих дисциплин:

- Дискретная математика
- Теория принятия решений
- Логическое программирование.

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

- Основы построения экспертных систем.

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	№9
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	6/ 216	2/ 72	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., В том числе	32	16	16
лекции (Л), (час)	16	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	16	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	9		9
Самостоятельная работа , всего (час)	175	56	119
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

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.	4		4		26
Раздел 2 Обучение распознаванию.	4		4		30
Итого в семестре:	8		8		56
Семестр 9					
Раздел 3. Формирование пространства состояний и поиск решения.	5		4		60
Раздел 4. Эволюционные системы.	3		4		59
Итого в семестре:	8		8		119
Итого:	16	0	16	0	175

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	<p>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.</p> <p>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 кластеров, 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 k-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.</p>
2	<p>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.</p> <p>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.</p>
3	<p>Тема 3.1 Исчисление предикатов. Гипотеза о физической символической 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.</p> <p>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 усе-чения.</p>

4	<p>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.</p> <p>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.</p>
---	--

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	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
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	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1	Кластерный анализ в распознавании образов	4	1
2	Моделирование однослойной нейронной сети	4	2
Семестр 9			
3	Разработка оболочки экспертной системы	4	3
4	Разработка оболочки экспертной системы	4	4
Всего:		16	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

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	Семестр 9, час
Самостоятельная работа, всего	175	56	119
изучение теоретического материала дисциплины	119	32	87
подготовка отчетов по лабораторным работам	40	16	24
контрольные работы заочников	16	8	8

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов 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)
004 Б 20	Ведение в интеллектуальные системы [Текст] : учебное пособие / Н. А. Балонин, Н. В. Соловьев, Т. Н. Соловьева ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 129 с.	30
004.8 О-74	Искусственный интеллект и нейронные сети: учебное пособие/ Л. А. Осипов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011.-134 с.	55
004.4 Б 91	Генетический алгоритм : теория и практика: учебное пособие/ М. В. Бураков; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 163 с.	93
	Болотова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 664 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65936	

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)
------	-------------------------------------	---

007 Л93	Искусственный интеллект [Текст] : стратегии и методы решения сложных проблем = Artificial intelligence : Structures and strategies for complex problem solving / Д. Ф. Люгер ; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль (ред.) и др. - 4-е изд. - М. и др. : Вильямс, 2003. - 864 с.	20
	Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. [Электронный ресурс] СПб.- Издательство «ДМК Пресс», 2011, - 312 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/1244	

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://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
1	Visual Studio Community 2015 – бесплатная, полнофункциональная интегрированная среда разработки для создания приложений

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	Лаборатория промышленных систем с искусственным интеллектом	М а.21-01

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов.

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	Программирование на языках Ассемблера
5	Численные методы и вариационное исчисление
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Теория автоматов
6	Схемотехника
6	Моделирование
6	Компьютерная графика
6	Операционные системы
7	Системы виртуальной реальности
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Логическое программирование
7	Моделирование
7	Человеко-машинный интерфейс
7	Микропроцессорные системы
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы

8	Теория оптимального управления
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системное программное обеспечение
8	Микропроцессорные системы
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Системное программное обеспечение
9	Системы искусственного интеллекта
9	Проектирование систем обработки и передачи информации
9	Цифровая обработка изображений
9	Основы построения экспертных систем
9	Цифровые системы автоматизации и управления
9	Распределенные вычисления на сетях
9	Интерфейсы периферийных устройств
10	Разработка Интернет-приложений
10	Введение в ортогональные преобразования информации
10	Теория вычислительных процессов
10	Проектирование систем обработки и передачи информации
10	Теория надежности ВС и ПО
10	Интерфейсы периферийных 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	Физика
2	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Численные методы и вариационное исчисление
5	Теория принятия решений
5	Экология
6	Моделирование
7	Моделирование
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Теория оптимального управления
8	Системы искусственного интеллекта
9	Системы искусственного интеллекта
10	Введение в ортогональные преобразования информации
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-бальная шкала	4-бальная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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
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 поиск 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.

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	Понятие «Искусственный интеллект».
2	Тест Тьюринга. Достоинства и недостатки.
3	Области применения интеллектуальных систем.
4	Понятие о распознавании. Образ, признак, вектор и пространство признаков.
5	Классификация признаков.
6	Класс и кластер. Их представление в пространстве признаков.
7	Метрика в пространстве признаков.
8	Евклидово и Манхеттенское расстояние. Расстояние доминирования.
9	Косинусное расстояние. Расстояния Хемминга и Танимото.
10	Нормирование признаков и расстояние Канберра.
11	Весовые коэффициенты признаков и ранжирование образов.
12	Евклидово расстояние с учетом дисперсии. Расстояние Махаланобиса.
13	Расстояния между кластерами. Расстояние по Колмогорову.
14	Метод кластеризации по порогу.
15	Метод цепной кластеризации.
16	Кластеризация методом к-средних.
17	Кластеризация методом слияния.
18	Информативность признака по критерию Фишера.
19	Информативность признака по энтропии. Совместная и условная вероятности
20	Классификация образов по расстоянию в пространстве признаков.
21	Классификация образов разделением пространства признаков на области.
22	Проблема истинности границы в пространстве признаков.
23	Линеаризация границы в пространстве признаков.
24	Платежная матрица и простейший Байесовский классификатор.
25	Основные этапы разработки системы распознавания.
26	Экспертная система – частный случай системы распознавания.
27	Экспертная система на основе дерева решений.
28	Экспертная система с вероятностными признаками. Этапы создания.
29	Структура базы данных экспертной системы.
30	Алгоритм работы экспертной системы.
31	Особенности использования статистически независимых признаков.
32	Обучение поиску в пространстве состояний. Достоинства и недостатки.
33	Обучение распознаванию образов через вектор решений.
34	Возможные правила предъявления образов и коррекции решающей матрицы.
35	Связь между решающей матрицей и пространством признаков.
36	Обучение экспертной системы.

37	Устройство и принцип действия естественного и искусственного нейронов.
38	Сеть МакКаллока-Питтса для выполнения логических операций.
39	Настройка однослойных сетей.
40	Алгоритм обратного распространения для настройки многослойной сети.
41	Настройка нейронов слоя Кохонена.
42	Проблема инициализации весов нейронов слоя Кохонена.
42	Настройка нейронов слоя Гроссберга.

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
	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 программы 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 – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области интеллектуальных систем, применяемых для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, анализа, распознавания и обработки информации.

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;
- развитие профессионально–деловых качеств и самостоятельного творческого мышления;
- появление 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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
 - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов и алгоритмов, применяемых в системах искусственного интеллекта
- Демонстрация примеров реализации описанных ранее алгоритмов
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

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 ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические ма-

териалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Распознавание в интеллектуальных системах : методические указания. Ч. 1 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Н. В. Соловьев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 29 с.

2. Распознавание в интеллектуальных системах : методические указания. Ч. 2 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Н. В. Соловьев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 18 с.

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 целеобразное 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-методические материалы по дисциплине.

Для обучающихся по заочной форме обучения читаются установочные лекции. Полный лекционный курс они изучают самостоятельно.

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

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».

– 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 программы 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