

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

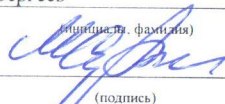
Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

  
 (подпись)

«05» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы искусственного интеллекта»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 05.03.2020  
 (подпись, дата)

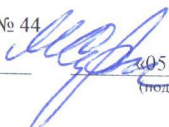
Н.В. Соловьев \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«05» марта 2020 г, протокол № 5-19/20

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (уч. степень, звание)

  
 «05» марта 2020 г  
 (подпись, дата)

М.Б. Сергеев \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(02)

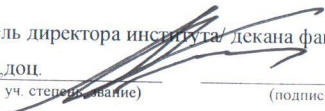
доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 05.03.2020  
 (подпись, дата)

Н.В. Соловьев \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета № 4 по методической работе

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 05.03.2020  
 (подпись, дата)

А.А. Ключарев \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «И44».

ПК-1 «Способен осуществлять конспектирование, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и практическими задачами, 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 обучающихся. 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. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемым результатам освоения ОП ВО.

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

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.3.1. Знать требования, методы концептуального проектирования ПК-1.У.1. Уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование ПК-1.В.1. Владеть навыками описания системного контекста и границ систем, навыками определения ключевых свойств систем, отранжированных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися 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 и трудоемкость дисциплины  
Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределении этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам		
		№6	№7	№8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2	3	4	4
Аудиторные занятия, всего час.	6/216	2/72	4/144	
в том числе:	85	51	34	
лекции (Л), (час)	51	34	17	

практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)					
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17			17
курсовый проект (работы) (КП, КР), (час)					
экзамен, (час)	45				45
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)					45
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач., Экз. **)		Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.		65
Примечание: ** кандидатский экзамен		Экз.			Экз.

#### 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	Семестр 6				
	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1 Системы распознавания.	17		9		9
Раздел 2 Обучение распознаванию.	17		8		12
Итого в семестре:	34		17		21
	Семестр 7				
Раздел 3. Формирование пространств состояний и поиск решения.	10		9		35
Раздел 4. Эволюционные системы.	7		8		30
Итого в семестре:	17		17		65
Итого	51	0	34	0	86

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий. Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1 Определение интеллектуальных систем</p> <p>Определение понятия искусственного интеллекта. Основные свойства информатики. 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</p> <p>Понятие о признаках, векторе признаков, образе. Классификация признаков. Режимы работы системы распознавания. Понятие о кластеризации. Меры близости между образцами, образам и кластеров, кластерами. Аксомы 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. Разработка информативного словаря признаков. Классификация разбиением пространства признаков на области. Классификация нахождением минимальной</p>

2	<p>близости. Определение информативности признаков по их энтропии. Понятие о ранжировании образцов и нормировании признаков.</p> <p>Тема 2.1 Машинное обучение.</p> <p>Машинное обучение с учителем и без учителя. Самообучение игровой программой. Проблемы самообучения игровых систем. Подходы к обучению распознаванию. Самообучение экспертных систем.</p> <p>Тема 2.2 Нейронные сети.</p> <p>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.</p> <p>Проблемы, возникающие при работе алгоритма обратного распространения. Структура сети восточного распространения. Область ее применения: Слои весов нейронной сети Кохонена. Алгоритмы задания начальных значений сетей. Области применения нейронных сетей.</p>
3	<p>Тема 3.1 Исчисление предикатов.</p> <p>Гипотеза о физической связивольной системе. Символика и предложения в исчислении высказываний. Константы, переменные, функции, предикаты, термины. Кванторы существования и всеобщности. Абдуктивное рассуждение и исчисления предикатов. Основные положения языка PROLOG.</p> <p>Тема 3.2 Поиск решения в пространстве состояний</p> <p>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 алгоритмов. Экстремальный, жадный, минимаксный алгоритмы. Алгоритм альфа-бета ускорения.</p>
4	<p>Тема 4.1 Экспертные системы.</p> <p>Проблемы при создании экспертных систем. Разработка дерева решений экспертной системы и его оптимизация. Униформальная экспертная система на основе формулы Байеса. Проблема статистической независимости признаков. Структура базы знаний экспертной системы.</p> <p>Тема 4.2 Генетические алгоритмы</p> <p>Методологическая основа генетических алгоритмов. Последовательность операций генетического алгоритма. Пропекуры замены особей. Представление особи битовыми строками. Методы мутации. Представление задачи ИИ в 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 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоёмкость, (час)	№ раздела Дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.4. Лабораторные занятия  
Темы лабораторных занятий и их трудоёмкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоёмкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, (час)	№ раздела Дисциплины
Семестр 6			
1	Вводное занятие	1	1
2	Распознавание зашумленных символов	4	1
3	Классерный анализ в распознавании образов	4	1
4	Разбисение пространства признаков по классам	4	1
5	Моделирование однослойной нейронной сети	4	2
Семестр 7			
6	Вводное занятие	1	3
7	Разработка оболочки экспертной системы	4	3
8	Разработка интерфейса экспертной системы	4	3
9	Подготовка базы данных экспертной системы	4	3
10	Исследование работы экспертной системы	4	4
Всего			34

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

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоёмкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоёмкость

Вид самостоятельной работы		Всего, час	Семестр 6, час	Семестр 7, час
1		2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		26	6	20
Курсовое проектирование (КП, КР)				
Расчётно-графические задания (РГЗ)				
Выполнение реферата (Р)				
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		39	9	30
Домашние задания (ДЗ)				
Контрольные работы заочников (КТЗ)				
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		21	6	15
Всего:		86	21	65

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.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 B 20	Введение 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 O-74	Искусственный интеллект и нейронные сети: учебное пособие / Д. 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
<a href="http://e.lanbook.com/book/65936">http://e.lanbook.com/book/65936</a>	Бологова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 664 с.	
007 L193	Искусственный интеллект [Текст] : стратегии и методы решения сложных проблем = Artificial intelligence : Strategies and strategies for complex problem solving / Д. Ф. Льюер ; Пер. с англ. Н. Н. Кузьмил (ред.) и др. - 4-е изд. - М. и др. : Вильямс, 2003. - 864 с.	20
<a href="http://e.lanbook.com/view/book/1244">http://e.lanbook.com/view/book/1244</a>	Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. [Электронный ресурс] СПб - Издательство «ДМК Пресс», 2011, - 312 с.	

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
<a href="http://www.gaii.org">http://www.gaii.org</a>	Российская ассоциация искусственного интеллекта

8. Перечень информационных технологий образовательного процесса, использования при осуществлении 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, 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	Лаборатория промышленных систем с искусственным интеллектом	М а.21-01

10. Оценочные средства 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.
Дифференцированный зачет	Список вопросов.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала Характеристика сформированных компетенций

«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, точно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– умеет выделять существенные неточности;</li> <li>– выявляет усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводы и обобщения.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	

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
1	Гипотеза о физической символической системе.
2	Исчисление высказываний. Символика, предложения, интерпретация.
3	Исчисление предикатов. Символика, функции, предикаты, интерпретация.
4	Кванторы существования и всеобщности.
5	Правила отвлечения и instantiation.
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 заблуждением.

14	Рекурсивный алгоритм проверки новых вершин.
15	Эвристические алгоритмы поиска. Приемы их использования.
16	Экстремальный и жадный алгоритмы. Их отличие.
17	Минимаксный алгоритм.
18	Алгоритм альфа-бета усеечения.
19	Язык обработки списков LISP. Применение для поиска.
20	Генетический алгоритм. Общие принципы работы.
21	Примеры работы генетических алгоритмов.
22	Проблемы реализации генетических алгоритмов.

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
1	Понятие «Искусственный интеллект».
2	Тест Тьюринга. Достоинства и недостатки.
3	Области применения интеллекуальных 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 Манхэттенское расстояние.
9	Косинусное расстояние.
10	Расстояние доминирования.
11	Нормирование признаков и расстояние Канберра.
12	Весовые коэффициенты признаков и ранжирование образов.
13	Евклидово расстояние с учетом дисперсии. Расстояние Махаланобиса.
14	Расстояния между кластерами. Расстояние по Колмогорову.
15	Метод кластеризации по порогу.
16	Метод цепной кластеризации.
17	Кластеризация методом k-средних.
18	Кластеризация методом слияния.
19	Информативность признака по критерию Фишера.
20	Информативность признака по энтропии. Совместная и условная вероятности.
21	Классификация образов разложением пространства признаков.
22	Проблема истинности Границы в пространстве признаков на области.
23	Линейаризация 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	Обобщенности использования статистически независимых признаков.
32	Обучение поиску в пространстве состояний. Достоинства и недостатки.
33	Обучение распознаванию образов через вектор решений.
34	Возможные правила преобразования 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 Маркшапока-Литтса для выполнения логических операций.

39	Настройка однослойных сетей.
40	Алгоритм обратного распространения для настройки многослойной сети.
41	Настройка нейронных слоев Кохонена.
42	Проблема инициализации весов нейронов слоя Кохонена.
42	Настройка нейронных слоев Россберга.

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

№ п/п	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.

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучаюшихся заочной формы  
обучения, представленных в таблице 19.

№ п/п	Перечень контрольных работ
№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуру 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 организационных и информативных функций. Лекция выполняет методологическую, конкретную область 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;
- научить 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 сопровождается демонстрацией слайдов.  
Структура преподавания 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.

11.2. 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 экспериментом в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, 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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке Группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическим указанием по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанные 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](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://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.

11.3. 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 и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает умения 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).

11.4. 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.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра два раза в виде тестирования после проведения лекционных занятий по разделам 1.2 и 3.4 соответственно. За выполнение каждого теста начисляются баллы в соответствии с количеством правильных ответов (максимальное число баллов по текущему контролю успеваемости 30). Полученные баллы учитываются при подведении итогов промежуточной аттестации.

11.5. 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 прохождения практики с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождения практики с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

