

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
 Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
 учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
 Аммосова» в г. Мирном

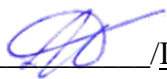

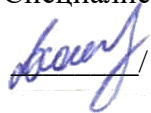

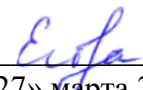
Рабочая программа дисциплины

Б.1.В.06 Системы искусственного интеллекта

для программы бакалавриата
 по направлению подготовки
 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
 Направленность программы: «Системное и интернет-программирование»

Форма обучения: очная

Автор(ы): Егорова Анастасия Анатольевна, к.-ф.-м.н, доцент кафедры фундаментальной и
 прикладной математической, nastyaegorova@mail.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № 4 от «10» марта 2020 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № 4 от «10» марта 2020 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО</p> <p> / Хомподоева А.Д. «25» марта 2020 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМС  /Константинова Т.П./ протокол УМС № 3 от «27» марта 2020 г.</p>		<p>Эксперт УМС</p> <p> / Егорова М.В. «27» марта 2020 г.</p>

Мирный 2020

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б.1.В.6 Системы искусственного интеллекта
Трудоемкость _4_ з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью освоения данной дисциплины является изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла, направлений развития систем искусственного интеллекта, развитие у студентов компетенций в проектировании и использовании современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины:

История развития систем искусственного интеллекта. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики. Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы. Нечеткие множества и нечеткая логика. Системы понимания естественного языка. Системы машинного зрения. Тенденции развития систем искусственного интеллекта.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях цифровой экономики.	ПК-3 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	ПК-3.1. Знает современные технологии проектирования и производства программного продукта. ПК-3.2. Умеет использовать подобные технологии при создании программных продуктов. ПК-3.3. Имеет практический опыт применения подобных	1. должен знать: - основные модели и средства представления знаний, и основные приемы программирования, 2. должен уметь: - применить новые методы решения задач в своей проблемной области, 3. должен владеть: Методами и средствами представления знаний, новыми	Выполнение практических заданий, устный опрос

			<p>методами решения традиционных задач.</p> <p>4. должен продемонстрировать способность и готовность: пользоваться методами поиска решений, применяемыми в системах искусственного интеллекта;</p>	
<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях цифровой экономики.</p>	<p>ПК-5. Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемноориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.1. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемноориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-5.2. Умеет программировать для компьютеров с</p>	<p>Знать: принципы организации и построения баз данных, баз знаний, экспертных систем, пути, методы и средства интеллектуализации информационных систем; современные технические и программные средства мультимедиа технологий;</p> <p>Уметь: анализировать выбор, оптимальные алгоритмы управления ресурсами; сравнивать и оценивать различные методы, лежащие в основе планирования и</p>	<p>Выполнение практических заданий, устный опрос</p>

		различной современной архитектурой. ПК-5.3. Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования.	диспетчеризации процессов. Владеть: навыками самостоятельного сравнительного анализа в области применения и проектирования цифровых технологий в электронной среде	
ПК	ПК-7. Способен анализировать требования к программному обеспечению и, внедрять методы обработки и анализа данных, включая технологии искусственного интеллекта, при разработке информационных систем цифровой экономики.	ПК-7.1. Анализирует требования к программному обеспечению ПК-7.2. Проектирует структуры данных и программные интерфейсы, разрабатывает архитектуру программного обеспечения	Знать компоненты архитектуры информационных технологий, структуру, состав, задачи и значение ИТинфраструктуры предприятия классификацию и характеристик и аппаратных и программных средств основные процессы ИТ-инфраструктуры. Уметь осуществлять проектирование и разработку архитектуры программной	Выполнение практических заданий, устный опрос

			системы, устанавливать программное обеспечение. Владеть средствами программного обеспечения анализа и количественно го моделирования систем управления.	
--	--	--	---	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б.1.В.6	Системы искусственного интеллекта	6	Б1.О.13 Алгебра и теория чисел Б1.О.20 Дискретная математика Б1.О.21 Математическая логика Б1.О.23 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных Б1.О.24 Базы данных и СУБД	Б2.В.01(Н) Производственная практика. Научно-исследовательская работа.

1.4. Язык преподавания: русский язык

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б.1.В.06 Системы искусственного интеллекта	
Курс изучения	3 курс	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	74	20
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	34	10
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	10
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	6	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	70	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)		

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ЛОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ЛОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ЛОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ЛОТ	КСР (консультации)	
История развития систем искусственного интеллекта.	24	4	1	4						1	10
Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.	24	6	2	6	2					1	12
Представление знаний в интеллектуальных системах.	24	6	2	6	2					1	12
Экспертные системы.	24	6	1	6	2					1	12
Нечеткие множества и нечеткая логика.	24	6	2	6	2					1	12
Системы понимания естественного языка. Системы машинного зрения Тенденции развития систем искусственного интеллекта..	24	6	2	6	2					1	12
Всего часов	144	34	10	34	10					6	70

3.2. Содержание тем программы дисциплины

1. Определение ИИ. Определение слабоформализуемых задач и их примеры. Определение сложных систем. 2. История развития исследований в области ИИ. 3. Основные свойства естественного интеллекта. 4. Основные направления исследований в области ИИ. Две точки зрения на развитие СИИ. 5. Интеллектуальный интерфейс.

6. Методы решения задач. 7. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. 8. Решение задач методом редукции. 9. Решение задач дедуктивного выбора. 10. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.

11. Данные и знания. 16. Особенности знаний.

17. Искусственные нейронные сети. Особенности биологического нейрона. Модель искусственного нейрона. 18. Определение искусственной нейронной сети (ИНС). Однослойный и многослойный персептроны. 19. Классификация ИНС. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. 20. Основные этапы нейросетевого анализа. Классификация известных нейросетевых структур по типу связей и типу обучения и их применение. 21. Алгоритм

обучения с учителем для многослойного персептрона. 22. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. 23. Проблемы обучения НС. 24. Сети Кохонена. Постановка задачи кластеризации. Алгоритм кластеризации. 25. Преобразование алгоритма кластеризации с целью реализации в нейросетевом базисе. Структура сети Кохонена. 26. Алгоритм обучения без учителя для сетей Кохонена. Обобщенная процедура. Метод выпуклой комбинации. Графическая интерпретация. 27. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Особенности обучения СОК. Построение карт. 28. Проблемы обучения ИНС. 29. Генетические алгоритмы. Определение. Назначение. Сущность естественного отбора в природе. 30. Основные понятия генетических алгоритмов. 31. Достоинства генетических алгоритмов. 32. Гибридные СИИ и их виды.

33. Нечеткая логика. Краткие исторические сведения. Аспекты неполноты информации. 34. Определения четких и нечетких множеств. Определение нечеткого множества. Функция принадлежности. Примеры нечетких дискретных и непрерывных множеств. 35. Основные свойства нечетких множеств. Нечеткое число и нечеткий интервал. 36. Понятия фаззификации, дефаззификации, лингвистической переменной. 37. Операции с нечеткими множествами (эквивалентность, включение, нечеткая операция «И», «ИЛИ», «НЕ»). 38. Нечеткие отношения. Композиционные правила (max-min) и (max-prod). 39. Нечеткие алгоритмы. Обобщенная схема процедуры нечеткого логического вывода. 40. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-минимума (метод Мамдани) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером). 41. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-произведения (метод Ларсена) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером). 42. Методы дефаззификации. 43. Процедура нечеткого логического вывода. Пример нечеткого логического вывода для выполнения нескольких правил. Достоинства и недостатки систем, основанных на нечеткой логике.

44. Методология разработки интеллектуальных систем. Виды прототипов экспертных систем. 46. Обобщенная структура основных этапов разработки экспертных систем.

Должен знать:

- основные модели и средства представления знаний, и основные приемы программирования, должен уметь:
 - применить новые методы решения задач в своей проблемной области,
- должен владеть: Методами и средствами представления знаний, новыми методами решения традиционных задач.
- должен демонстрировать способность и готовность:
- пользоваться методами поиска решений, применяемыми в системах искусственного интеллекта

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В учебном процессе при реализации компетентностного подхода используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой. Практические занятия проводятся на основе

реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий ставятся следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение некоторых практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность обучающихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; опережающая самостоятельная работа (например, по темам: применение логики высказываний, логики предикатов к практике рассуждений; булевы функции); постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

При проведении лекционных и практических занятий предусматривается использование информационных технологий:

– пакеты офисных программ (LibreOffice и др.) для создания презентаций, которые могут быть использованы при введении нового материала, а также для быстрого обзора предыдущего теоретического материала к текущему занятию;

Для организации самостоятельной работы, а также подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации используется система создания и управления курсами Moodle <http://ygu.s-vfu.ru> .

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная аудиторная работа студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает в себя:

- 1) изучение и анализ лекционного материала,
- 2) изучение отдельных вопросов по предлагаемой литературе,
- 3) подбор дополнительных источников для извлечения информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях,
- 4) подготовку к контрольной работе,
- 5) подготовку к промежуточной аттестации.

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо- емкость (в часах)	Формы и методы контроля

1	История развития систем искусственного интеллекта.	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач Выполнение аудиторных и внеаудиторных расчетно-графических работ по теме курса Внеаудиторная подготовка к контрольной работе Аудиторная контрольная работа Внеаудиторная подготовка к промежуточной аттестации	10	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
2	Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач Выполнение аудиторных и внеаудиторных расчетно-графических работ по теме курса Внеаудиторная подготовка к контрольной работе Аудиторная контрольная работа Внеаудиторная подготовка к промежуточной аттестации	12	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
3	Представление знаний в интеллектуальных системах.	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач Выполнение аудиторных и внеаудиторных расчетно-графических работ по теме курса Внеаудиторная подготовка к контрольной работе Аудиторная контрольная работа Внеаудиторная подготовка к промежуточной аттестации	12	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
4	Экспертные системы.	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с	12	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и

		проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач		защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
5	Нечеткие множества и нечеткая логика.	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач Выполнение аудиторных и внеаудиторных расчетно-графических работ по теме курса Внеаудиторная подготовка к контрольной работе Аудиторная контрольная работа	12	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
6	Системы понимания естественного языка. Системы машинного зрения Тенденции развития систем искусственного интеллекта..	Индивидуальная учебная внеаудиторная: работа с книжными источниками-чтение с проработкой материала, подготовка к семинарскому занятию, решение типовых учебных задач Выполнение аудиторных и внеаудиторных расчетно-графических работ по теме курса Внеаудиторная подготовка к контрольной работе Аудиторная контрольная работа Внеаудиторная подготовка к промежуточной аттестации	12	Фронтальная или индивидуальная аудиторная прием и защита практических работ, устный опрос, тест Во время зачета и экзамена аудиторная индивидуальная опрос или тест Аудиторная фронтальная контрольная работа Аудиторная промежуточная аттестация
	Всего часов		70	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

-Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

-Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

-Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

-В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

- Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

-В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
5. Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; – выделить ключевые слова в тексте; - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может

изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Рейтинговый регламент по дисциплине с экзаменом:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Проработка материала по теме №1-2	4	5
СРС №1	9	15
Контрольная работа №1	3	5
Проработка материала по теме №3-4	4	5
СРС №2	9	15
Контрольная работа №2	3	5
Проработка материала по теме №5-6	4	5
СРС №3	6	10
Контрольная работа №3	3	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

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

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2. Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома. Цифровая философия Э.Фредкина. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.
3. Понятие сингулярности. Трансгуманистическая философия: основные постулаты.
4. Модели памяти и мышления человека. Чанки. Структуры и процессы.
5. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
6. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
7. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья И-ИЛИ. Деревья вывода.
8. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
9. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
10. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
11. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
12. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе. 15. Реализация алгоритма A* на Прологе.
16. Поиск с итерационным погружением (ID).
17. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями.
18. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.

19. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям. Жизненный цикл экспертной системы.
20. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
21. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
22. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
23. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
24. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua)
25. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
26. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.
27. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.
28. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

для зачета:

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-3, ПК-5, ПК-7	См.п. 1.2	ПК-3.1. Знает современные технологии проектирования и производства программного продукта. ПК-3.2. Умеет использовать подобные технологии при создании программных продуктов. ПК-3.3. Имеет практический опыт применения подобных ПК-5.1. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных	Освоено	Компетенция-от недостаточно развитой до повышенного уровня формирования компетенции. Обучающийся от частично проявления знания и навыки до всесторонне и глубоко владения знаниями, сложными навыками, входящие в состав компетенции.	Зачтено

		<p>системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ;</p> <p>тенденции развития функций и архитектур проблемноориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-5.2. Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой.</p> <p>ПК-5.3. Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования.</p> <p>ПК-7.1. Анализирует требования к программному обеспечению</p> <p>ПК-7.2. Проектирует структуры данных и программные интерфейсы, разрабатывает архитектуру программного обеспечения</p>		<p>владения сложными навыками, способен уверенно ориентироваться в практических ситуациях.</p>	
			Не освоено	<p>Компетенция не развита. Обучающийся не владеет необходимыми знаниями и навыками и не старается их применять. Не достигнут базовый уровень формирования компетенции.</p>	Не зачтено

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-3, ПК-5, ПК-7	См.п. 1.2	<p>ПК-3.1. Знает современные технологии проектирования и производства программного продукта.</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать подобные технологии при</p>	Все разделы	ОС №1-5

		<p>создании программных продуктов. ПК-3.3. Имеет практический опыт применения подобных ПК-5.1. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемноориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности. ПК-5.2. Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой. ПК-5.3. Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования. ПК-7.1. Анализирует требования к программному обеспечению ПК-7.2. Проектирует структуры данных и программные интерфейсы,</p>		
--	--	---	--	--

		разрабатывает архитектуру программного обеспечения		
--	--	--	--	--

Оценка отлично выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы; выполнил все задания и задачи полностью без ошибок и недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; выполнил все задания и задачи полностью, но при наличии в их решении не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; выполнил не менее 2/3 всех предложенных заданий и задач или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов; допускает незначительные ошибки при оформлении работы; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или обучающийся выполнил правильно менее 2/3 всех заданий и задач; допускает грубые ошибки при оформлении работы; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценивание знаний проводится согласно Бально-рейтинговой системы, внедренной в СВФУ. Процедура оценивания знаний, умений, навыков проводится с помощью оценивающих средств, представленных в системе Moodle. Результаты отражаются по окончании теста. Согласно графика проводится контрольные мероприятия по определению сформированности компетенций. Контрольная работа проводится на 45 минут или 90 минут.

Промежуточная аттестация проводится в 6 семестре в форме зачета. Зачет проводится в форме собеседования.

Результатом проверки компетенций на разных этапах формирования, полученных студентом в ходе освоения данной дисциплины, является оценка, выставляемая в соответствии со следующими критериями:

1. Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка «5» (отлично) выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

2. Критерии оценивания качества выполнения разноуровневых задач и заданий

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы; выполнил все задания и задачи полностью без ошибок и недочетов; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; выполнил все задания и задачи полностью, но при наличии в их решении не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; выполнил не менее 2/3 всех предложенных заданий и задач или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или обучающийся выполнил правильно менее 2/3 всех заданий и задач; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

3. Критерии оценивания качества выполнения контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы; выполнил все задания и задачи полностью без ошибок и недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; выполнил все задания и задачи полностью, но при наличии в их решении не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов; строго соблюдает требования при оформлении работы; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; выполнил не менее 2/3 всех предложенных заданий и задач или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов; допускает незначительные ошибки при оформлении работы; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или обучающийся выполнил правильно менее 2/3 всех заданий и задач; допускает грубые ошибки при оформлении работы; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедра, библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература⁴				
1	Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1: Учебники и учебные пособия для ВУЗов		15	http://www.iprbookshop.ru/13974.html
2	Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 2: Учебники и учебные пособия для ВУЗов		15	http://www.iprbookshop.ru/13975.html
3	Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта, учебное пособие, Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет 2014	УМО	15	http://www.iprbookshop.ru/30835.html
Дополнительная литература				
1	Большаков А.А. и др. Системы искусственного интеллекта в мехатронике, учебное пособие, Саратов : СГТУ имени Ю.А. Гагарина, 2014		15	http://www.iprbookshop.ru/80117.html
2	Н.Е. Сергеев Системы искусственного интеллекта. Ч.1, учебное пособие, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016		15	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493307&sr=1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия и практические занятия проводятся в аудиториях с соответствующим количеством посадочных мест на группу,. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски для визуализаций информации. В ходе лекционных и практических занятий используются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением (компьютеры , проектор, экран).

Учебно-научная лаборатория компьютерных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 210) 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Тихонова, д. 5, корп.2

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Учебно-лабораторное оборудование «Глобальные, локальные и беспроводные сети» (1 шт.); Терминал Tandberg Quick Set C20 includes (1 шт.); Компьютер в комплекте (компьютер+монитор+клавиатура+мышь ЖК HP) для мультимедийного компьютерного класса (15 шт.); Компьютер в комплекте (компьютер HP Elite+монитор ЖК серебристый и черная клавиатура+мышь) для мультимедийного компьютерного класса (1шт.); Коммутатор HP ProCurve 2520-24-PoE для мультимедийного компьютерного класса (3 шт.); МФУ (принтер, сканер, копир) HP LaserJet Pro M425dw, формат А4, лазерный для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Планшет WACOM Bamboo Fun Pen&Touch (1 шт.); Монитор ЖК HP 2011x, 20” цвет – черный для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Комплект SMART Board SB660i5 интерактивная доска SB660 с проектором для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Источник бесперебойного питания POWERCOM Smart King Pro SKR-1500A для мультимедийного компьютерного класса (2 шт.); Планшетный компьютер SAMSUNG для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Сервер HP Micro G7 N40L NHP SBS Ess EU Svr для мультимедийного компьютерного класса (2 шт.); Ноутбук ASUS (1 шт.); Сервер HP ML350e Gen8 E5-2420 6LFF Perf EU Svr для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Матричный HDMI/DVI коммутатор (1 шт.); Типовой комплект учебного оборудования «Интерфейсы периферийных устройств» IPU (1 шт.); Типовой комплект учебного оборудования «Персональный компьютер» ПК-02 (1 шт.); Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и эксплуатация структурированных кабельных систем» SKS (1 шт.); Дозиметр персональный электронный DMC3000 (2 шт.); Коммутационное и сетевое оборудование: коннектор, переходники, патч-корды, соедин. каб. (1 шт.); Стол компьютерный БЮРОКРАТ GD-010 закаленное стекло, черный (15 шт.); Кресло руководителя БЮРОКРАТ Т-898AXSN, на колесиках, ткань, черный (1 шт.); Стол компьютерный БЮРОКРАТ GD-005 закаленное стекло, черный (1 шт.); Стол компьютерный БЮРОКРАТ SIGMA-5 закаленное стекло, черный для мультимедийного компьютерного класса (1 шт.); Кресло руководителя Орион (1 шт.).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁵

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии: использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);

- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.
- видео- аудио- материалов (через Интернет)

10.2. Перечень программного обеспечения

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год);
Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно) ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007.

Свободный доступ:

-Бесплатный и открытый пакет Open Office лицензии Apache License 2.0 .

- Бесплатный и открытый пакет LibreOffice общественной лицензией MPL 2.0

-Бесплатный компилятор Пролога с решением ограничений для конечных областей GNU Prolog
ссылка: <http://www.gprolog.org/>

-Бесплатный и открытый SWI-Prolog ссылка: <https://www.swi-prolog.org/> упрощенная лицензия BSD

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Б.1.В.6 Системы искусственного интеллекта для программы бакалавриата и по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем направленность программы: «Системное и интернет-программирование» автор к.ф.-м.н. доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики Егорова Анастасия Анатольевна.

