

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы с искусственным интеллектом»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Управление и информатика в технических системах
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

27.06.24
(подпись, дата)

Е.Ю. Вагаева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«27» июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

27.06.24
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы с искусственным интеллектом» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.04 «Управление в технических системах» направленности «Управление и информатика в технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-11 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ПК-2 «Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления»

ПК-3 «Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой систем управления с элементами искусственного интеллекта, в том числе:

- основ проектирования экспертных систем;
- логического программирования;
- изучения способов представления знаний и описания неопределенности;
- изучения нечетких логических систем и их использования в задачах управления;
- освоение нейросетевых подходов к моделированию и управлению;
- получение навыков проектирования систем автоматизации с элементами искусственного интеллекта на базе современных пакетов прикладных программ.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины - подготовка бакалавров к применению методов искусственного интеллекта (ИИ) при разработке автоматических и автоматизированных систем управления. Интеллектуальные системы управления позволяют дополнить классические методы анализа и синтеза систем управления средствами учета субъективных факторов, качественных характеристик и отношений, которые необходимо принимать во внимание при управлении сложными объектами. В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести навыки решения инженерных задач и освоить современные программные комплексы, позволяющие реализовывать методы ИИ. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ОПК-11.3.1 знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-11.У.1 умеет применять

	использовать их для решения задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-11.В.1 владеет навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-2.3.1 знает принципы работы стандартных программных средств, необходимых для осуществления работы с объектами автоматизации и управления ПК-2.В.1 владеет навыками проведения вычислительных экспериментов при помощи стандартных программных средств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	ПК-3.3.1 знает принципы построения математических и информационных моделей, в том числе интеллектуальных ПК-3.У.1 умеет проводить исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-3.В.1 владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования явлений, относящихся к профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Теория автоматического управления».

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

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	13	13
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Предмет и методы искусственного интеллекта	4	-	2	-	10
Раздел 2. Механизм работы экспертных систем	5	-	2	-	13
Раздел 3. Нечеткие системы управления	10	-	6	-	35
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	15	-	7	-	35
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого	17	17	17	0	93

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Предмет и методы искусственного интеллекта. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История развития и

	классификация систем ИИ. Связь систем ИИ с классической теорией управления. Способы описания знаний. Основные задачи систем с искусственного интеллекта. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.
2	Механизмы работы экспертных систем. Логическое программирование. Логика предикатов 1-го порядка. Исчисление высказываний и предикатов. Принципы логического программирования. Методы учета неопределенности. Использование теории вероятностей для учета неопределенности при логическом выводе. Эвристический подход к учету неопределенности. Извлечение знаний и динамические экспертные системы.
3	Нечеткие системы. Нечеткие множества. Нечеткие множества и операции над ними. Фаззификация. Нечеткие числа и принцип расширения. Нечеткие отношения и нечеткая композиция. Нечеткая логика. Лингвистические переменные. Нечеткая импликация и нечеткие правила. Нечеткий вывод в базе правил. Методы дефаззификации. Требования к базе правил. Нечеткие логические регуляторы. Структуры и методы синтеза нечетких регуляторов. Нечеткий регулятор П-типа. Нечеткий регулятор ПИД-типа. Нечеткие регуляторы Такаги-Сугено. Нечеткие супервизоры.
4	Искусственные нейронные сети. Однослойные нейронные сети. Искусственный нейрон и нейронная сеть (НС). Нейросети – история развития и применения. Классификация и парадигмы обучения НС. Персептрона. Линейная НС. Решение задач аппроксимации и распознавания. Нейронные сети. Фикции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие об бэтчах и эпохи. Нейронные сети прямого распространения. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Нейронечеткие системы. Нейронные регуляторы.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
	Нечеткая импликация и нечеткие правила	Решение практических задач	4	-	3

	Нечеткие регуляторы	Решение практических задач	4	-	3
	Нечеткое управление динамическими объектами	Решение практических задач	4	-	3,4
	Радиальные нейронные сети	Решение практических задач	5	-	4
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Реализация логических функций	2	2	1,4
2	Аппроксимация функций	2	2	2,4
3	Идентификация динамических объектов	2	2	2,4
4	Распознавание образов	2	2	2,4
5	Реализация технического зрения в среде Matlab/Simulink	2	2	2.4
6	Поиск объекта по цвету в среде Matlab/Simulink	2	2	2,4
7	Нечеткие множества и операции над ними	2	2	3,4
8	Нечеткий вывод в базе правил	3	3	3,4
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	13	13

Всего:	93	93
--------	----	----

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

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Нечеткие регуляторы : [Электронный ресурс] : учебное пособие /М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения.- Документ включает в себя 1 файл. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 236 с.	
	Нейронные сети и нейроконтроллеры : [Электронный ресурс] :учебное пособие / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм.приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 282 с.	
007(ГУАП) Б91	Интеллектуальные системы управления [Текст] : учебное пособие / М. В.Бураков ; С.-Петерб. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - учеб. изд. - СПб. : [б. и.], 1997. - 108 с.	43
681.5 У67	Управление в условиях неопределенности [Текст] :монография / О. Т. Андреев, Н. А. Балонин, М. В. Бураков и др.; Ред. А. Е. Городецкий. - СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 398 с.	20
629.5 У67	Интеллектуальные системы авиационной антиюзовой автоматики [Текст] : учебное пособие / М. В. Бураков, А. С. Коновалов, П. Е. Шумилов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 241 с.	40

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
Lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП)

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	MatLAB

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
1	ЭБС Знаниум: znanium.com/
2	ЭБС Лань: e.lanbook.com/books

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	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Тест

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Посылки правил описываются с помощью НМ, определенных на дискретном базовом множестве $A_1=0.7/1+1/2+0.7/3+0.2/4$; $A_2=0/1+0.1/2+0.7/3+1/4$; $B_1=0/1+0.1/2+0.7/3+1/4$; $B_2=0.7/1+1/2+0.7/3+0.2/4$; $R=R_1 \vee R_2 =$	УК-1.3.2
2	Сформулируйте понятие лингвистической переменной.	УК-2.3.3
3	Сформулируйте понятие операции фазификация	УК-2.У.3

4	Сформулируйте понятие операции дефазификация	ОПК-11.3.1
5	Дайте определение искусственному нейрону	ОПК-11.У.1
6	Сформулируйте достоинства нечеткого регулятора	ОПК-11.В.1
7	Даны $A=0.1/1+0.8/2+0.4/3$, $B=0/1+0.88/2+0.36/3$ где А и В - нечеткие множества. Укажите, чему равно нечеткое множество $C=A \cap B$	ПК-2.3.1
8	Даны $A=0.1/1+0.8/2+0.4/3$, $B=0/1+0.88/2+0.36/3$ где А и В - нечеткие множества. Укажите, чему равно нечеткое множество $C=A \cup B$	ПК-2.В.1
9	Сформулируйте какими недостатками обладает алгоритм обратного распространения для обучения нейронных сетей.	ПК-3.3.1
10	Сформулируйте отличие логического регулятора П – типа от классического.	ПК-3.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какой ученый сравнил мозг со сложной механической/пневматической системой? а) Ньютон б) Декарт в) Архимед г) Хевисайд	УК-1.3.2
2	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Дайте определение «интеллект»? а) умение решать задачи в условиях неопределенности исходных данных; б) умение решать задачи в условиях определенности исходных данных; в) умение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных; г) неумение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных.	УК-2.3.3
3	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какова примерная рабочая частота нейронов головного мозга? а) 150-200 Гц;	УК-2.У.3

	б) 50-100 Гц; в) 15-50 Гц; г) 50-70 Гц.	
4	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. На какие виды кор подразделяется кора больших полушарий а) древняя и новая; б) старая, древнейшая и новейшая; в) новейшая, старейшая и древнейшая; г) древняя, старая и новая	ОПК-11.3.1
5	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Мозолистое тело это - а) то, что соединяет гипоталамус и таламус б) то, что соединяет средний мозг и мозжечок в) то, что соединяет гипофиз и эпифиз г) крупнейшее скопление аксонов	ОПК-11.У.1
6	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое универсальное (или базовое) множество нечеткого множества? а) обычное (четкое) множество, на котором определяются нечеткие множества; б) нечеткое множество, на котором определяются другие нечеткие множества; в) область значений степени принадлежности нечеткого множества; г) нечеткое множество, которое включает все остальные нечеткие множества.	ОПК-11.В.1
7	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое нечеткое множество? а) отношение количества элементов, входящих во множество, к общему количеству элементов базового множества; б) совокупность элементов, в которой каждый элемент занимает определенное место; в) совокупность пар элементов вида $\{\mu_A(x)/x\}$, где x – элемент, а $\mu_A(x)$ – степень его принадлежности нечеткому множеству A ; г) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A .	ПК-2.3.1
8	Дайте определение разумности? а) умение принимать решения; б) умения выполнять математические операции; в) умение распознавать образы; г) умение производить логические операции (вывод, обобщение и др).	ПК-2.В.1
9	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое степень принадлежности $\mu_A(x)$? а) бинарная функция принадлежности элемента x множеству A ; б) объективная мера того, насколько элемент x соответствует	ПК-3.3.1

	<p>понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A;</p> <p>в) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A;</p> <p>г) тернарная функция принадлежности элемента x множеству A.</p>	
10	<p>1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое искусственный нейрон?</p> <p>а) математическая модель биологического нейрона;</p> <p>б) математическая модель биологического дендрита;</p> <p>в) математическая модель биологического синапса;</p> <p>г) математическая модель понятия «знание» с точки зрения биологии.</p>	ПК-3.У.1
11	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Что является «глубоким» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер, антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру</p> <p>г) клоун работает в цирке</p>	ПК-3.В.1
12	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Что является «поверхностным» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер, антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру</p> <p>г) клоун работает в цирке</p>	УК-1.3.2
13	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Выберите все области коры больших полушарий</p> <p>а) Затылочная</p> <p>б) Височная</p> <p>в) Мозжечковая</p> <p>г) Теменная</p> <p>д) Островковая</p> <p>е) Лобная</p> <p>ж) Гипоталамусная</p>	УК-2.3.3

14	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Кора больших полушарий подразделяется а) древняя б) античная в) новая г) старая		УК-2.У.3
15	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Новая кора подразделяется на основные доли а) лобная б) теменная в) затылочная г) старая д) височная		ОПК-11.3.1
16	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение		ОПК-11.У.1
1		Фашификация	А это процесс перехода от функции принадлежности выходной лингвистической переменной к её четкому (числовому) значению. это установка соответствия между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей термина лингвистической переменной.
2		Дефашификация	Б это установка соответствия между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей термина лингвистической переменной.
Ответ			
1		2	
17	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение		ОПК-11.В.1
1		Семиотика	А изучает цели и стремления взаимодействующих агентов,

			которые определяют необходимые контексты и значения понятий	
	2	Синтаксис	Б	изучает символы и их значения
	3	Семантика	В	Учение об отношении конкретного элемента с окружающими его элементами
	4	Контекст	Г	раздел науки о языке, который изучает значение символов, их смысловую нагрузку
	5	Прагматика	Д	изучает принципы конструирования, связывания предложений в конкретном языке
	Ответ			
	1	2	3	4
18	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение			ПК-2.3.1
	1	Разумность	А	способность решать задачи в условиях недостаточности или неопределенности исходных данных, а также способность решать задачи заранее неизвестного типа.
	2	Интеллект	Б	законченная мысль, в которой один упоминаемый элемент раскрывается через другой.
	3	Суждение	В	умение производить логические операции (вывод, обобщение и другие) в соответствии с основными законами формальной логики – то есть, как умение мыслить.
	Ответ			
	1	2	3	
19	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение			ПК-2.В.1
	1	Информация	А	информация, представленная в структурированной форме.
	2	Данные	Б	это представленные в

			понятном для человека как пользоваться, применять и обрабатывать другие данные	
	3	Знания	В	любые сведения и факты, которые могут быть восприняты и обработаны человеком либо компьютером
	Ответ			
		1	2	3
	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение			ПК-3.3.1
20	1	Инженерия знаний	А	это раздел наук об искусственном интеллекте, исследующий вопросы, связанные со знаниями, а именно с их извлечением, структуризацией и формализацией
	2	Нейроинформатика	Б	опирается на суждение о том, что в настоящее время существует лишь один известный носитель разумности – человеческий мозг.
	Ответ			
		1	2	
	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение			ПК-3.У.1
21	1	Дендрит	А	Место контакта между двумя нейронами или между нейроном
	2	Аксон	Б	Центральная часть нервной клетки
	3	Сома	В	длинный отросток, проводящий импульс от тела нерва к другим нервным клеткам и тканям. Получает информацию от дендрита.
	4	Синапс	Г	это разветвленные продолжения нейронов, которые принимают и обрабатывают поступающие сигналы от соседних нейронов,

			обеспечивая коммуникацию внутри нервной системы										
	<p>Ответ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				1	2	3	4					
1	2	3	4										
22	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Установите соответствие логики работы синапса</p> <p>А) Передача информации к следующей клетке Б) Пузырьки бегут к окончанию аксона В) Импульс Г) Синаптическая щель Д) Запуск пузырьков Е) Пузырьки лопаются</p> <p>Ответ</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									ПК-3.В.1			
23	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. В отличие от задачи извлечения знаний из уже готовых баз, задача извлечения знаний из неструктурированных источников является одной из наиболее трудоемких, поскольку необходимо выполнить ряд операций. Установите последовательность этих операций.</p> <p>А) анализ связей и значений элементов Б) перевод данных в необходимую форму В) вычленить контекст</p> <p>Ответ</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						УК-1.3.2						
24	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Установите последовательность шагов для синтеза нечеткого логического регулятора (НЛР)</p> <p>А) определение управляющих правил Б) определение коэффициентов нормализации и денормализации В) определение функции принадлежности термов ЛП</p> <p>Ответ</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						УК-2.3.3						
25	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. На рисунке приведен нечеткий логический регулятор П – типа. Опишите последовательно логику работы данного регулятора.</p> <p>А) нечеткая форма нечеткий вывод в базе правил Б) u В) дефаззификация</p>			УК-2.У.3									

	Г) нечеткий вывод в базе правил Д) входной вектор НЛР				
	Ответ				

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

- цели искусственного интеллекта как технической дисциплины, связь с задачами управления в технических системах;

- направления искусственного интеллекта, их особенности и принципы взаимодействия при решении инженерных задач;
- логика как инструмент описания знаний, логическое программирование;
- теория и практика разработки нечетких систем;
- теория и практика использования искусственных нейронных сетей.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Методические указания для обучающихся по прохождению практических работ, задание и требования к проведению лабораторных работ по изучению дисциплины «Системы с искусственным интеллектом» размещены на электронном ресурсе каф. №31. URL: 10.21.131/lib, а также в системе «Личный кабинет обучающегося» в период чтения данной дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа в формате pdf, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>.

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 целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.4. 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 студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ. Так же возможно проведение текущего контроля в форме устного или письменного контрольного опроса в течение лекционных занятий.

Результаты текущего контроля могут быть приняты во внимание при проведении 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:

- 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».

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