

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«_23_» __мая_____ 2022__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка нечеткой информации в системах поддержки принятия решений»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленно- сти	Интеллектуальный анализ и визуализация данных
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022__

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

профессор, д.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

23.05.22 Л.П. Вершинина
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«23» мая 2022 г, протокол № 05/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

23.05.22 А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.04.02(02)

д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

23.05.22 А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпТи по методической работе

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


(подпись, дата)

23.05.22 Р.Н. Целмс
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Обработка нечеткой информации в системах поддержки принятия решений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Интеллектуальный анализ и визуализация данных». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики»

ОПК-2 «Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач»

ПК-6 «Способен выявлять и решать задачи профессиональной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с нечетким моделированием – современной технологией решения практических задач. Актуальность новой технологии обусловлена тенденцией увеличения сложности математических моделей реальных систем и процессов управления, связанной с желанием повысить их адекватность и учесть все большее число различных факторов, оказывающих влияние на процессы принятия решений. В ситуациях, когда необходимо учитывать неполноту и неточность исходных данных, технология нечеткого моделирования оказывается наиболее конструктивной.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи: изучение основных положений теории нечетких множеств и их применение в качестве инструмента для описания информационной неопределенности; изучение нечеткой логики как эффективного средства отображения неопределенностей и неточностей реального мира; изучение принципов нечеткого управления как основного направления применения теории нечетких множеств; изучение приемов и методов принятия решений при нечеткой исходной информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студента.*

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

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

Целью дисциплины "Обработка нечеткой информации в системах поддержки принятия решений" является изложение теоретических аспектов теории нечетких множеств и нечеткой логики, практических результатов использования нечетких технологий для обработки слабоструктурированной информации в системах принятия решений, получение студентами необходимых навыков разработки систем принятия решений в условиях неполноты и неточности исходных данных.

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.3.1 знать методы фундаментальной и прикладной математики ОПК-1.У.1 уметь применять математические методы для решения актуальных задач теоретического и прикладного характера
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3.1 знать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.У.1 уметь адаптировать математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; реализовывать новые математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен выявлять и решать задачи профессиональной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта	ПК-6.3.1 знать технологии искусственного интеллекта ПК-6.У.1 уметь применять технологии искусственного интеллекта для решения профессиональных задач ПК-6.В.1 владеть методами интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нечеткой логики, обработки экспертной информации, способами применения нейронных сетей

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении каких-либо дисциплин в магистратуре.

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

- Математические методы в задачах анализа и синтеза систем.

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	11	11
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 2					
Раздел 1. Методологические основы теории принятия решений. Тема 1.1. Принятие решений в условиях определенности. Тема 1.2. Принятие решений в условиях риска. Тема 1.3. Принятие решений в условиях неопределенности.	3	6			10
Раздел 2. Основы теории нечетких множеств. Тема 2.1. Операции над нечеткими множествами. Тема 2.2. Нечеткие отношения. Тема 2.3. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие величины, числа и интервалы.	2	6			10
Раздел 3. Основы нечеткой логики. Тема 3.1. Нечеткие высказывания и нечеткие предикаты. Тема 3.2. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Тема 3.3. Правила нечетких продукций.	3	6			10

Раздел 4. Системы нечеткого вывода. Тема 4.1. Основные этапы нечеткого вывода. Тема 4.2. Основные алгоритмы нечеткого вывода. Тема 4.3. Использование систем нечеткого вывода в задачах управления.	3	6			12
Раздел 5. Нечеткие модели в системах поддержки принятия решений. Тема 5.1. Модели нечеткого восходящего вывода. Тема 5.2. Модели нечеткого нисходящего вывода. Тема 5.3. Классификационные нечеткие модели. Тема 5.4. Технологии инженерии знаний. Тема 5.5. Нечеткие экспертные системы. Тема 5.6. Нечеткое моделирование в средах MATLAB и fuzzyTECH.	6	10			15
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

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	Тема 1.1. Принятие решений в условиях определенности (1 час).
1	Тема 1.2. Принятие решений в условиях риска (1 час)
1	Тема 1.3. Принятие решений в условиях неопределенности (1 час)
2	Тема 2.1. Операции над нечеткими множествами (0,5 часа)
2	Тема 2.2. Нечеткие отношения (0,5 часа)
2	Тема 2.3. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие величины, числа и интервалы (1 час)
3	Тема 3.1. Нечеткие высказывания и нечеткие предикаты (1 час)
3	Тема 3.2. Основные логические операции с нечеткими высказываниями (1 час)
3	Тема 3.3. Правила нечетких продукций (1 час)
4	Тема 4.1. Основные этапы нечеткого вывода (1 час)
4	Тема 4.2. Основные алгоритмы нечеткого вывода (1 час)
4	Тема 4.3. Использование систем нечеткого вывода в задачах управления (1 час)
5	Тема 5.1. Модели нечеткого восходящего вывода (1 час)
5	Тема 5.2. Модели нечеткого нисходящего вывода (1 час)
5	Тема 5.3. Классификационные нечеткие модели (1 час)
5	Тема 5.4. Технологии инженерии знаний (1 час)
5	Тема 5.5. Нечеткие экспертные системы (1 час)
5	Тема 5.6. Нечеткое моделирование в средах MATLAB и fuzzyTECH (1 час)

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 2					
1.	Принятие решений в условиях определенности.	Практическая работа	2		1
2.	Принятие решений в условиях риска.	Практическая работа	2		1
3.	Принятие решений в условиях неопределенности.	Практическая работа	2		1
4.	Операции над нечеткими множествами.	Практическая работа	2		2
5.	Нечеткие отношения.	Практическая работа	2		2
6.	Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие величины, числа и интервалы.	Практическая работа	2		2
7.	Нечеткие высказывания и нечеткие предикаты.	Практическая работа	2		3
8.	Основные логические операции с нечеткими высказываниями.	Практическая работа	2		3
9.	Правила нечетких продукций.	Практическая работа	2		3
10.	Основные этапы нечеткого вывода.	Практическая работа	2		4
11.	Основные алгоритмы нечеткого вывода.	Практическая работа	2		4
12.	Использование систем нечеткого вывода в задачах управления.	Практическая работа	2	3	4
13.	Модели нечеткого восходящего вывода.	Разработка моделей	2		5
14.	Модели нечеткого нисходящего вывода.	Разработка моделей	2		5
15.	Классификационные нечеткие модели.	Разработка моделей	2		5
16.	Технологии инженерии знаний. Нечеткие экспертные системы.	Разработка прототипа экспертной системы (ЭС)	2	4	5
17.	Нечеткое моделирование в средах MATLAB и fuzzy-TECH.	Разработка прототипа ЭС	2	4	5
Всего			34	11	

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)	№ раз-дела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	27	27
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)	14	14
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	57	57

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)
http://e.lanbook.com/book/62889	Бершадская, Е.Г. Моделирование. Модели систем и методы принятия	ЭБС Лань

	<p>решений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 144 с.</p>	
<p>http://e.lanbook.com/book/5126</p>	<p>Борисов, В.В. Нечеткие модели и сети. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 284 с</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/72229</p>	<p>Головина Е.Ю., Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2013. — 104 с.</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/5151</p>	<p>Демидова, Л.А. Принятие решений в условиях неопределенности. [Электронный ресурс] / Л.А. Демидова, В.В. Кираковский, А.Н. Пылькин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 288 с.</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/44800</p>	<p>Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 133 с.</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/59446</p>	<p>Подиновский, В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2016. — 64 с.</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/11048</p>	<p>Турунтаев, Л.П. Теория принятия решений. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 42 с.</p>	<p>ЭБС Лань</p>
<p>http://e.lanbook.com/book/3506</p>	<p>Федунец, Н.И. Теория принятия решений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Н.И. Федунец, В.В. Куприянов. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2015. — 218 с</p>	<p>ЭБС Лань</p>

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
http://e.lanbook.com	ЭБС «Издательство «Лань»
http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php	Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику [Электронный ресурс] / С.Д. Штовба // Консультационный центр MATLAB компании Softline 2001–2015.
http://sernam.ru/book_smn.php	Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: Пер. с франц. [Электронный ресурс] / А. Кофман. М.: Радио и связь, 1982.– 432 с.
http://eknigi.org/programmirovanie/158004-nchetkoe-modelirovanie-v-srede-matlab-i-fuzzytech.html	Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH [Электронный ресурс] / А. Леоненков. БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.

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
	Не предусмотрено

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	Аудитория общего назначения	

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену

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	
«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
1	Нечеткие технологии, их роль и место в системах под-	ОПК-1.3.1

	держки принятия решений.	
2	Анализ подходов к обработке нечетких данных в аналитических задачах поддержки принятия решений.	ОПК-1.3.1
3	Нечеткие множества (НМ). Основные операции над НМ.	ОПК-1.3.1
4	Операции разности и дизъюнктивной суммы НМ, примеры аналитического выполнения этих операций. Операции концентрирования и растяжения НМ.	ОПК-1.У.1
5	Алгебраические операции над НМ. Алгебраическое произведение и алгебраическая сумма, их свойства.	ОПК-1.У.1
6	Нечеткая и лингвистическая переменные.	ОПК-1.У.1
7	Терм-множество лингвистической переменной. Понятие квантификатора. Применение квантификаторов для создания новых термов и расширения базового термножества.	ОПК-1.У.1
8	Кусочно-линейные функции принадлежности НМ, особенности их применения.	ОПК-1.У.1
9	S- и Z-образные функции принадлежности НМ.	ОПК-1.У.1
10	П-образные функции принадлежности НМ.	ОПК-1.У.1
11	Методы построения функции принадлежности.	ОПК-1.У.1
12	Нечеткие отношения. Основные операции над нечеткими отношениями.	ОПК-1.У.1
13	Понятие n-арного и бинарного нечеткого отношения. Нечеткое отношение «x приблизительно равен y», «x много больше y». Изображение нечетких отношений типа $XR\bar{X}$ и $\bar{X}RY$ с помощью нечетких графов.	ОПК-1.У.1
14	Нечеткие алгоритмы. Описание простейших нечетких алгоритмов.	ОПК-1.У.1
15	Нечеткие числа и их свойства.	ОПК-1.У.1
16	Нечеткие числа (L-R)-типа. Треугольные и трапециевидные нечеткие числа, их функции принадлежности.	ОПК-1.У.1
17	Понятие нечеткой истинности. Многозначная логика. Нечеткая логика как обобщение бинарной логики.	ОПК-1.У.1
18	Элементарные и составные нечеткие высказывания, примеры. Отображение истинности нечетких высказываний.	ОПК-1.У.1
19	Нечеткие логические операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, эквивалентность, классическая нечеткая импликация.	ОПК-1.У.1
20	Нечеткие и приближенные рассуждения. Композиционное правило вывода.	ОПК-2.3.1
21	Нечеткие лингвистические высказывания. Правила преобразования нечетких высказываний. Правила нечетких продукций.	ОПК-2.3.1
22	Применение приближенных рассуждений в прикладных задачах.	ОПК-2.3.1
23	Нечеткая база знаний. Правила полноты и непротиворечивости.	ОПК-2.У.1
24	Алгоритм нечеткого вывода Мамдани.	ОПК-2.У.1
25	Алгоритм нечеткого вывода Сугено.	ОПК-2.У.1
26	Механизм нечеткого логического вывода.	ПК-6.3.1
27	Процессы фаззификации и дефаззификации. Методы проведения дефаззификации.	ПК-6.3.1

28	Многокритериальный выбор альтернатив с использованием правила нечеткого вывода.	ПК-6.У.1
29	Диагностика в нечетких системах.	ПК-6.У.1
30	Программные средства обработки нечеткой информации	ПК-6.В.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
	Не предусмотрено	

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

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 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по характеру выполняемых обучающимися заданий подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, групповые дискуссии);
 - в неинтерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).
- При выполнении домашних заданий обязательным является оформление отчета с последующей его защитой и загрузкой в личный кабинет.

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.

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.

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.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться 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:

- 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».

Формы проведения экзамена:

Устная.

Каждый обучающийся, допущенный к экзамену, получает экзаменационный билет, который включает в себя два вопроса, и отвечает на вопросы билета в устной форме.

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