

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Богдалова Елена Владимировна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 23.05.2025 11:37:45

Уникальный программный ключ:

ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования

**«Российский государственный
университет социальных технологий»
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.09 Введение в нечеткую математику

наименование дисциплины

09.03.04 «Программная инженерия»

шифр и наименование направления подготовки

Управление разработкой программных проектов

направленность (профиль)

Москва 2025

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Введение в нечеткую математику»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Концептуально-логическое проектирование Системы и сопровождение разработанных проектных решений ⁵	ПК-2. Способен концептуально, функционально и логически проектировать системы среднего и крупного масштаба и сложности (соответствует ОТФ С)	ПК-2.1 Анализирует, разрабатывает требования к системе
		ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы
		ПК-2.3 Разрабатывает техническое задание на систему
		ПК-2.4. Сопровождает приемочные испытания и ввод в эксплуатацию системы, в том числе, тестирует систему

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
ПК-2		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-2. Способен концептуально, функционально и логически проектировать системы среднего и крупного масштаба и сложности (соответствует ОТФ С)	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
	Базовый уровень	ПК-2.1 Анализирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

	Средний уровень	ПК-2.1 Анализирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
	Высокий уровень	ПК-2.1 Анализирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.

	Средний уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
	Высокий уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-2.3 Разрабатывает техническое задание на систему	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.

	Средний уровень	ПК-2.3 Разрабатывает техническое задание на систему	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.
	Высокий уровень	ПК-2.4. Сопровождает приемочные испытания и ввод в эксплуатацию системы, в том числе, тестирует систему	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Нечеткие множества и операции над ними. 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.	Текущий контроль – устный и письменный опрос.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено».	ПК-2.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.
	Базовый уровень Оценка «зачтено».	ПК-2.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.
	Средний уровень Оценка «зачтено».	ПК-2.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень Оценка «зачтено».	ПК-2.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-2.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.
	Средний уровень	ПК-2.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень	ПК-2.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-2.3.	Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.
	Средний уровень	ПК-2.3.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень	ПК-2.3.	Свободно владеет навыками теоретического и практического применения

			<i>методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i>
--	--	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме опроса:

Опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения проследивать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного и письменного опроса

Раздел 1. Нечеткие множества и операции над ними.

1. Понятие нечеткого множества.
2. Определение нечеткости множества.
3. Функция принадлежности элемента нечеткому множеству.
4. Параметры нечеткого множества.
5. Норма и конорма в нечетком множестве.
6. Операции над нечеткими множествами: объединение, пересечение, дополнение.
7. Срезы в нечетком множестве.
8. Теорема о декомпозиции нечеткого множества.
9. Метрика в нечетком множестве.
10. Расстояние между нечеткими множествами по Хеммингу и Евклиду, относительное расстояние.
11. Расстояние от среза до нечеткого множества.
12. Кратчайшее расстояние от нечеткого множества до собственного среза.
13. Нечеткие числа.
14. Понятие нечеткого числа.
15. $L - R$ числа, треугольные нечеткие числа.
16. Арифметические операции с нечеткими числами.
17. Проблемы нечеткой арифметики: обратные числа, свойство дистрибутивности умножения по сумме.
18. Понятие нечеткой функции.
19. Принцип суперпозиции Заде
20. Дефазификация нечетких множеств.
21. Понятие фаззификации и дефаззификации.
22. Методы дефаззификации нечеткого множества: метод центра тяжести, метод медианы, методы различных максимумов.
23. Показатель нечеткости, размытости нечеткого множества, и его свойства.
24. Нечеткие отношения.
25. Декартово произведение нечетких множеств.
26. Определение и виды нечетких отношений.
27. Операции с нечеткими отношениями.
28. Композиция нечетких отношений.

29. Свойства нечетких отношений.

Раздел 2. Лингвистическая переменная и нечеткие высказывания.

1. Лингвистическая переменная и операции над ней
2. Понятие лингвистической переменной.
3. Нечеткое лингвистическое представление истинности и ложности.
4. Понятие лингвистической неопределенности.
5. Операции над лингвистической переменной.
6. Нечеткая лингвистическая логика.
7. Нечеткие логические операции.
8. Нечеткие правила (знания).
9. Определение нечеткой базы знаний. Композиционное правило вывода.
10. Нечеткие экспертные системы.
11. Нечеткий алгоритм.
12. Понятие нечеткого алгоритма, способы его выполнения.
13. Нечеткие цели и нечеткие ограничения.
14. Алгоритмы нечеткой оптимизации.

Контролируемые компетенции: ПК-2

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Вопросы к зачету

1. Нечеткие множества.
2. Функция принадлежности.
3. Лингвистические переменные.
4. Терм-множество.
5. Дефазификация нечеткого множества.
6. Методы дефазификации, их геометрическая интерпретация.
7. Нечеткая база знаний.
8. Нечеткий логический вывод.
9. Высота нечеткого множества.
10. Нормальные нечеткие множества. Нормализация.
11. Носитель нечеткого множества.
12. Пустое нечеткое множество.
13. Ядро нечеткого множества.
14. Альфа-сечение нечеткого множества.
15. Выпуклые нечеткие множества.
16. Равенство нечетких множеств.
17. Дополнение, пересечение, объединение нечетких множеств.
18. Обобщенные определения операций над нечеткими множествами: t-норма и s-норма.
19. Нечеткие числа. Положительные и отрицательные нечеткие числа.
20. Принцип обобщения.
21. Способы расчета значений четких алгебраических функций от нечетких аргументов с использованием принципа обобщения: принципа обобщения Заде, альфа-уровневый принцип обобщения.
22. Правила выполнения арифметических операций для положительных нечетких чисел.
23. Нечеткие отношения на дискретных множествах, способы их задания.
24. Нечеткие отношения на непрерывных множествах, способы их задания.
25. Носитель нечеткого отношения.
26. Альфа-сечение нечеткого отношения.

27. Рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, асимметричность нечетких отношений.
28. Обратные нечеткие отношения.
29. Пересечение, объединение, дополнение, произведение нечетких отношений.
30. Транзитивное замыкание нечеткого отношения.
31. Показатель нечеткости нечеткого множества
32. Способы задания функции принадлежности
33. Расстояние между множествами по Хемингу.
34. Расстояние между множествами по Евклиду
35. Четкие множества α -уровня.
36. Свойства α -срезов:
37. Теорема о ближайшем четком подмножестве для НМ:
38. Теорема о декомпозиции нечеткого множества.
39. Индикаторы нечеткости.
40. Дефазификация нечетких множеств.
41. Понятие нечеткого отношения.
42. Композиция нечётких отношений.
43. Множественные действия с нечеткими отношениями.
44. Обобщенный принцип Заде.
45. Нечеткая функция.
46. Нечеткий граф.
47. Понятие нечеткой истинности.
48. Нечеткая конъюнкция.
49. Нечеткая дизъюнкция.
50. Нечеткое отрицание.
51. Нечеткое высказывание.
52. Понятие нечеткой базы знаний.
53. Понятие нечеткого алгоритма.

Контролируемые компетенции: ПК-2

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.