

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сахарчук Елена Сергеевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2024 18:40:28  
Уникальный программный ключ:  
d37ecce2a38525810859f295de19f107b21a049a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение инклюзивного высшего образования**  
**«Московский государственный**  
**гуманитарно-экономический университет»**  
**(ФГБОУ ИВО «МГГЭУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ Е.С. Сахарчук

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ФТД.В.03 Нечеткое моделирование в управлении  
наименование дисциплины

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»  
шифр и наименование направления подготовки

Вычислительная математика и информационные технологии  
направленность (профиль)

Москва 2024

Разработчик:

МГГЭУ, заведующий кафедрой информационных технологий и кибербезопасности  
место работы, занимаемая должность

\_\_\_\_\_ Митрофанов Е.П. . «31» 03 2024 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и кибербезопасности

(протокол № 7 от «09» 01 2024 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ

(протокол № 3 от «26» 04 2024 г.)

Согласовано:

Представитель работодателя

или объединения работодателей

\_\_\_\_\_ / Ф.И.О/

\_\_\_\_\_

(должность, место работы)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Начальник управления учебного планирования и контроля образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ И.Г. Дмитриева

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Начальник отдела координации и сопровождения образовательных программ

\_\_\_\_\_ Брусенко С.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий библиотекой

\_\_\_\_\_ В.А. Ахтырская

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Декан факультета цифровых технологий и кибербезопасности

\_\_\_\_\_ А.Ю. Щиканов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **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 «Нечёткое моделирование и управление»

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

<b>Код и содержание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.
	ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.
	ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

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 <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-2		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-2. Студент не способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения. Не знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности, правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
	Базовый уровень	ПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания в области правовых норм для осуществления профессиональной деятельности; способах оптимального решения поставленных задач.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> 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. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности, правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
	Высокий уровень	ПК-2.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает необходимые, для осуществления профессиональной деятельности, правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-2.2. Студент испытывает затруднения при разработке плана, определении целевых этапов и основных направлений работ.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.

Средний уровень	ПК-2.2 Студент умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ в нечетких моделях и их применения в задачах управления. Допускает незначительные ошибки	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
Высокий уровень	ПК-2.2 Студент умеет на высоком уровне, самостоятельно анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ в нечетких моделях и их применения в задачах управления.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
	<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-2.3. Студент на базовом уровне владеет навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбором оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в классе нечётких моделей и их применения в задачах управления.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.

Средний уровень	ПК-2.3. Студент на среднем уровне владеет навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбором оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в классе нечётких моделей и их применения в задачах управления.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.
Высокий уровень	ПК-2.3. Студент на высоком уровне владеет навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбором оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в классе нечётких моделей и их применения в задачах управления.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»	Текущий контроль – устный опрос, тестирование.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный 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

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.



2.	Тестирование	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
3.	Реферат	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы рефератов

### 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	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено».	ПК-2	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено».	ПК-2	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено».	ПК-2	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-2	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.</i>
	Средний уровень	ПК-2	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-2	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-2	<i>Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>

	Средний уровень	ПК-2	<i>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.</i>
	Высокий уровень	ПК-2	<i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения</i>
		ПК-2	<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 устного опроса:**

Устный 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 прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

##### **Задания в форме тестирования**

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

#### **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

##### **Задания в форме опроса**

##### **Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей»**

- 1) Основные понятия и определения нечётких моделей.
- 2) История развития нечётких моделей.
- 3) Методологическая база нечётких моделей.

##### **Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.**

- 1) Типы и способы представления данных и методы интеграции гетерогенных данных
- 2) Базовые алгоритмы решения задач нечётких моделей
- 3) Основные программно-информационные ресурсы нечётких моделей

Контролируемые компетенции: ОПК-1, УК-2

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4. Темы реферата

1. Сущность теории мягких вычислений. Историческая справка.

2. Методология гранулированного подхода. Методология лингвистических рассуждений.
3. Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества.
4. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности.
5. Нечеткие множества второго типа.
6. Нечеткая математика. Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества.
7. Нечеткая арифметика. Принцип обобщения. Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел.
8. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями
9. Методы нечеткого моделирования. Нечеткие модели. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях.
10. Экстраполяция в нечетких моделях. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе. Построение самонастраивающихся нечетких моделей. Построение самоорганизующихся нечетких моделей.
11. Нечеткое управление. Статистические нечеткие регуляторы.Динамические нечеткие регуляторы. Проектирование и разработка нечетких регуляторов на основе экспертного знания об объекте управления.
12. Концептуальные семантические системы.Концептуальные графы как метод представления знаний и моделирования предметных областей.
13. ДСМ метод автоматического порождения гипотез. Основные определения и классификация типов вывода.
14. Теория правдоподобных выводов. Правила правдоподобных выводов.
15. Применение ДСМ метода.
16. Нейронные сети и нейровычисления. Основы искусственных нейронных сетей. Процедура обратного распространения.
17. Стохастические методы обучения нейронных сетей. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.
18. Теория возможностей. Теория возможностей как уточнение теории вероятностей. Теория возможностей как расширение теории нечетких множеств. Теория нечеткой меры.
19. Сети доверия. Определения и принципы работы. Семантика зависимостей.

**Контролируемые компетенции: ОПК-1, УК-2**

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

### **Вопросы к зачету**

1. Основные понятия и определения нечетких моделей.
2. Основные аппаратные средства реализации систем нечетких моделей.
3. Основные программные средства реализации систем нечетких моделей.
4. История развития систем нечетких моделей.

5. Примеры современных систем нечетких моделей.
  6. Пути развития систем нечетких моделей.
  7. Новейшие достижения в области создания нечетких моделей и перспективы их практического использования.
  8. Методы эффективного поиска и обработки информации для систем нечетких моделей
  9. Базы данных систем нечетких моделей и обслуживающие их приложения;
  10. Системы поддержки принятия решений нечеткими моделями 11. Базовые методы и алгоритмы решения задач нечетких моделей.
  12. Основные программно-информационные ресурсы нечетких моделей
- Контролируемые компетенции: ОПК-1, УК-2** *Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*