

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Факультет Прикладная математика и информатика  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»

Зав. кафедрой 

Петрунина Е.В.

«26» августа 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**НЕЧЁТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
ФТД.В.03 «Факультативы», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений, факультатив

Профиль подготовки  
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

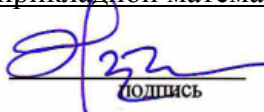
Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 4

Москва  
2019

Составитель / составители: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е. «22» августа 2019 г.

Ф.И.О.

Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А. «23» августа 2019 г.

Ф.И.О.

Дата

Согласовано:

*Представитель работодателя или объединения работодателей*

Генеральный директор, АО «Микропроцессорные системы», к.т.н.

(должность, место работы)

  
подпись

Демидов Л.Н. «26» августа 2019 г.

Ф.И.О.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

## 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

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
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-2.1. Студент не способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Не знает основ методологической базы нечетких моделей моделирования и управления	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	Базовый уровень	ПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания об основах методологических баз нечетких моделей моделирования и управления.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	Средний	ПК-2.1. Студент знает	Лекционные и практические	Раздел 1. Понятийный аппарат и	Текущий контроль –

<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...

	уровень	основные понятия и определения технологии, используемые в нечётких моделях, историю развития основных технологий, используемых в нечётких моделях.	занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	устный опрос, реферат.
	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 основные понятия и определения технологии, используемые в нечётких моделях, историю развития основных технологий, используемых в нечётких моделях, а также знает основные принципы методологической базы нечетких моделей и их применение в задачах моделирования и управления. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале и	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
		Умеет			

	Базовый уровень	ПК-2.2. Студент непоследовательно использует основные алгоритмы решения задач нечетких моделей моделирования и управления.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	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 моделирования и управления, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	Высокий 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 моделирования и управления. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.

		применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в классе нечётких моделей и их применения в задачах управления.			
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-2.3. Студент на базовом уровне владеет навыками разработки нечетких моделей для решения задач моделирования и управления	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	Средний уровень	ПК-2.3. Студент на среднем уровне владеет навыками разработки нечетких моделей для решения задач моделирования и управления	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.
	Высокий уровень	ПК-2.3. Студент на высоком уровне владеет навыками разработки нечетких моделей для решения задач моделирования и управления	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база «Нечётких моделей». Раздел 2. Основные технологии, используемые в нечётких моделях.	Текущий контроль – устный опрос, реферат.



## 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
2	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

---

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

### 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Администрирование в информационных системах» 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 «неудовлетворительно»	ПК-2.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка, «удовлетворительно»	ПК-2.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «хорошо»	ПК-2.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «отлично»	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.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.

	Средний уровень	ПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-2.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</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 терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

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

### **Задания в форме устного опроса**

#### **Раздел 1. Эволюционные алгоритмы**

- 1) Генетическое программирование.
- 2) Алгоритм отжига.
- 3) Алгоритм муравьиной колонии.
- 4) Мультиагентные системы.

#### **Раздел 2. Искусственная жизнь.**

- 1) Искусственная жизнь.
- 2) Симуляторы искусственной жизни.
- 3) Области использования искусственной жизни.

#### **Раздел 3. Генетические алгоритмы**

- 1) Генетические алгоритмы.
- 2) Популяция. Особь. Хромосома. Ген.
- 3) Функция приспособленности.
- 4) Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма.
- 1) Генетические операторы: кроссинговер, мутация.
- 2) Методы генерации начальной популяции.
- 3) Выход из основного цикла ГА.
- 4) Классический ГА и его модификации.
- 5) Теорема схем. Решение оптимизационных задач.

#### **Раздел 4. Эволюционное моделирование**

- 1) Понятие об эволюционном моделировании.
- 2) Применение эволюционных подходов к решению оптимизационных задач.

#### **Раздел 5. Основы генетической и эволюционной теорий**

- 1) Биологические основы эволюционных моделей.
- 2) Генетическая теория.
- 3) Эволюционная теория
- 4) Архитектура АПНС сети.

## **Раздел 6. Нечеткая логика и нечеткое моделирование**

- 1) Нечеткие множества.
- 2) Основные характеристики нечетких множеств.
- 3) Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
- 4) Операции над нечеткими множествами: логические и алгебраические.
- 5) Нечеткие и лингвистические переменные.
- 6) Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями.
- 7) Нечеткие выводы. Алгоритмы Мамдани, Цукамото, Сугено, Ларсена.
- 8) Методы дефаззификации. Нисходящие нечеткие выводы.
- 9) Нечеткое моделирование в пакете Fuzzy Logic Toolbox
- 10) Назначение пакета Matlab Fuzzy Logic Toolbox.
- 11) Способы описания моделей в Fuzzy Logic Toolbox. Анализ моделей.

## **Контролируемые компетенции: ПК-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 типовывывода.
14. Теория правдоподобных выводов. Правила правдоподобных выводов.
15. Применение ДСМ метода.
16. Нейронные сети и нейровычисления. Основы искусственныхнейронных сетей. Процедура обратного распространения.
17. Стохастические методы обучения нейронных сетей. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.
18. Теория возможностей. Теория возможностей как уточнение теориивероятностей. Теория возможностей как расширение теории нечеткихмножеств. Теория нечеткой меры.

19. Сети доверия. Определения и принципы работы. Семантика зависимостей.

Контролируемые компетенции: ПК-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: ПК-2

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*