

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы                                  М.М. Лафишева

« 12 » 04 2023г.



« 2 » 04 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА»

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(код и наименование направления подготовки)

«Проектирование систем искусственного интеллекта»  
(наименование профиля подготовки)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Очная

Форма обучения

## Оглавление

Введение .....	3
1. Перечень компетенций и этапы их формирования .....	5
1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания.....	5
1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования.....	7
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	9
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	9
3.1. Вопросы для коллоквиумов.....	9
3.2. Перечень вопросов, выносимых на зачет по дисциплине .....	10
3.4. Образцы тестовых заданий.....	11
4. Средства оценивания компетенций (контрольно-измерительные материалы).....	14

## **Введение**

Фонд оценочных средств (ФОС) – это совокупность описанных в установленном порядке оценочных средств для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Выделяют ФОС по дисциплине, ФОС по практике, ФОС по итоговой аттестации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО университет создает фонды оценочных средств для проведения входного и текущего оценивания, промежуточной и итоговой аттестации с целью установления соответствия учебных достижений обучающихся требованиям соответствующих образовательных программ.

ФОС создается с целью обеспечения возможности проведения контрольных мероприятий другим преподавателем/преподавателями или независимым экспертом (например, экспертом по качеству) при аккредитации.

Использование ФОС разработчиками и кафедрой способствует повышению качества подготовки обучающихся и достижению объективности при оценке уровня их знаний и умений, компетенций выпускников, установлению соответствия уровня подготовки на данном этапе обучения требованиям ФГОС ВО.

Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений должно включать в себя критерии оценки для каждого типа контроля, план самостоятельной работы обучающегося на весь срок изучения дисциплины, технологическую карту балльно-рейтинговой системы (при наличии).

Целью создания ФОС учебной дисциплины является установление соответствия уровня подготовки студента на данном этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины.

Задачи ФОС по дисциплине:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;
- оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/ отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета.

ФОС по дисциплине должен формироваться на ключевых принципах оценивания:

- объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- справедливости (студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС для итоговой аттестации должен оценивать результаты освоения образовательной программы, т.е. всю совокупность компетенций, которая установлена образовательной организацией для данной образовательной программы.

Структура ФОС для итоговой аттестации по программам бакалавриата включает:

- а) совокупность заданий для проведения междисциплинарного экзамена;
- б) совокупность заданий для оценивания опыта деятельности (в форме защиты дипломного проекта), характеризующей сформированности совокупности компетенций в соответствующей области деятельности.

При формировании ФОС по дисциплине должно быть обеспечено его соответствие:

- ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- Положению о системе оценивания в вузе;
- Положению о ФОС вуза;
- методическим указаниям по формированию ФОС;
- требованиям к ФОС в рамках реализуемой образовательной программы;
- учебному плану направления подготовки (специальности);
- рабочей программе дисциплины;
- образовательным технологиям, используемым в преподавании данной дисциплины.

Назначение оценочного средства определяет его использование для измерения уровня достижений студента установленных результатов обучения по одной теме (разделу) и/или совокупности тем (разделов), дисциплине в целом (модулю).

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

### Шифр и название компетенций:

**ОПК-3-** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

### Общая характеристика компетенции

**Тип компетенции:** общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

### 1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

<b>Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижений</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного средства</b>
---	------------------------------	--	--------------------------------

<p><b>ОПК-3</b> Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Способен использовать базовые знания к существующим математическим моделям в различных предметных областях</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> 3-1. Знает существующие математические модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности; основные задачи и области применения методов математического моделирования <b>ОПК-3.1.</b> У-1. Умеет применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач <b>ОПК-3.1.</b> В-1. Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям на основе полученных знаний в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Оценочные материалы к экзамену Оценочные материалы к зачету</p>
	<p><b>ОПК-3.2.</b> Способен применять и адаптировать существующие математические модели при создании искусственного интеллекта</p>	<p><b>ОПК-3.2.</b> 3-1 Знает теоретические основы и принципы математического моделирования <b>ОПК-3.2.</b> У-1. Умеет разрабатывать и использовать методы математического моделирования, информационные технологии для решения задач прикладной математики <b>ОПК-3.2.</b> В-1. Владеет практическими навыками решения задач прикладной математики, методами математического моделирования, информационными</p>	<p>Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Оценочные материалы к экзамену Оценочные материалы к</p>

		технологиями и основами их использования при создании искусственного интеллекта	
--	--	---	--

**1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования  
Текущий и рубежный контроль**

<b>Первый этап (уровень)</b>	<b>Второй этап (уровень)</b>	<b>Третий этап (уровень)</b>
36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания, заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает

аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

**Промежуточная аттестация  
8 семестр-зачет с оценкой**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
8	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос, а пример сделан неправильно.</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка,</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопроси частично (полностью) ответил на второй. Пример сделан верно.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопроси частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ.</p> <p>Студент имеет</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно.</p> <p>Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче, есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p>



		которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно	66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.	
--	--	---	--	--

**2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
1.	Коллоквиум	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.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

**3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

**3.1. Вопросы для коллоквиумов**

1. Что такое математическая модель и какие требования к ней предъявляются?
2. В чём состоит сущность аксиоматического метода построения математической дисциплины?

3. Что такое значащая цифра приближённого числа? Каковы правила действий с приближёнными числами?
4. Какие экстремальные задачи вы знаете? Перечислите известные вам методы решения экстремальных задач.
5. Сформулируйте суть П-теоремы.
6. Приведите пример применения метода подобия.
7. Какие физические задачи можно описать дифференциальным уравнением? Приведите пример.
8. В чём отличие двух схем применения определённого интеграла при вычислении геометрических и физических величин?
9. В чём суть применения производной при решении экстремальных задач?
10. Проясните связь между вероятностью случайного события и относительной частотой этого же события.

### **3.2. Перечень вопросов, выносимых на зачет по дисциплине**

1. Введение в инженерию знаний.
2. Модели представления знаний.
3. Логическая модель представления знаний.
4. Методы автоматизации дедуктивных рассуждений.
5. Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности.
6. Нечеткие системы Основы теории нейронных сетей.
7. Эволюционные вычисления.
8. Экспертные и мультиагентные системы.
9. «Мягкие» интеллектуальные системы.
10. Приобретение знаний.
11. Задачи моделирования. Требования к математическим моделям.
12. Элементы теории принятия решений
13. Моделирование технических систем. Теория подобия
14. Использование множеств для моделирования систем. Моделирование с использованием теории графов.
15. Моделирование с использованием теории вероятностей и теории подобия.
16. Понятие математической модели. Примеры.
17. Аксиоматический метод в математике.
18. Множественность и единство моделей.
19. Требования, предъявляемые к математической модели.
20. Приближённые числа и действия с ними. Значащие цифры приближённого числа.

21. Переопределённые системы и их решения.
22. Математические модели задач математического программирования.
23. Метод размерностей и его приложения к построению математических моделей.
24. Метод подобия и его приложения к построению математических моделей.
25. Предел как математическая модель.
26. Производная как математическая модель.
27. Две схемы приложения определённого интеграла к построению математических моделей задач.
28. Применение дифференциальных уравнений при построении математических моделей различных задач. Задача о росте населения.
29. Вероятность события и относительная частота события.
30. Геометрические вероятности при решении негеометрических задач.
31. Формула полной вероятности и формула Бернулли.
32. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
33. Цепь событий как математическая модель.
34. Простейшая цепь Маркова.
35. Теория гидродинамического и теплового подобия.
36. Уравнения подобия. Числа подобия.

### **3.4. Образцы тестовых заданий**

*1. Цифровая экономика согласно программе «Цифровая экономика Российской Федерации» – это:*

- а) хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления;
- б) новейшая отрасль экономической науки, изучающая эффективное применение современных информационных технологий в сфере электронных данных, наука об изучении экономической теории современного информационного общества;
- с) хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, и способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы.

2. Какой национальный проект не входит в программу «Цифровая экономика Российской Федерации»?

- а) Подготовка кадров.
- б) Нормативное регулирование.
- в) Цифровая инфраструктура.

3. Большие данные представляют собой:

- а) технологии анализа большого объема информации, применяемые при производстве и реализации продукции;
- б) технологии сбора, обработки и хранения структурированных и неструктурированных массивов информации, характеризующихся значительным объемом и быстрой скоростью изменений (в том числе в режиме реального времени), что требует специальных инструментов и методов работы с ними;
- в) обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами.

4. Искусственный интеллект – это:

- а) свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека;
- б) наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ;
- в) система программных и/или аппаратных средств, способная с определенной степенью автономности воспринимать информацию, обучаться и принимать решения на основе анализа больших массивов данных, в том числе имитируя человеческое поведение.

5. Новые производственные технологии – это:

- а) технологии создания вычислительных систем, основанные на новых принципах (квантовых эффектах), позволяющие радикально изменить способы передачи и обработки больших массивов данных;
- б) технологии цифровизации производственных процессов, обеспечивающие повышение эффективности использования ресурсов, проектирования и изготовления индивидуализированных объектов, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства;
- в) информационные технологии, используемые для производства и хранения продукции.

6. Суперкомпьютерные технологии представляют собой технологии:

- а) послойного создания трехмерных объектов на основе их цифровых моделей («двойников»), позволяющие изготавливать изделия сложных геометрических форм и про

филей;

- б) цифрового моделирования и проектирования объектов и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла;
- с) обеспечивающие высокопроизводительные вычисления за счет использования принципов параллельной и распределенной обработки данных и высокой пропускной способности.

*7. Компоненты робототехники (промышленные роботы) – это:*

- а) производственные системы, обладающие тремя или более степенями подвижности (свободы), построенные на основе сенсоров и искусственного интеллекта, способные воспринимать окружающую среду, контролировать свои действия и адаптироваться к ее изменениям;
- б) технологии создания устройств, собирающих и передающих информацию о состоянии окружающей среды посредством сетей передачи данных;
- с) система, своими действиями производящая впечатление человеческой работы.

*8. Технологии беспроводной связи представляют собой:*

- а) технологии передачи каких-либо данных на разной дистанции;
- б) технологии радиосвязи между абонентами, местоположение одного или нескольких из которых меняется;
- с) технологии передачи данных посредством стандартизированного радиоинтерфейса без использования проводного подключения к сети.

*9. Технологии виртуальной реальности – это:*

- а) технологии компьютерного моделирования трехмерного изображения или пространства, посредством которых человек взаимодействует с синтетической («виртуальной») средой с последующей сенсорной обратной связью;
- б) технологии визуализации, основанные на добавлении информации или визуальных эффектов в физический мир посредством наложения графического и/или звукового контента для улучшения пользовательского опыта и интерактивных возможностей;
- с) технологии, замещающие/дополняющие функционирование нервной системы биологического объекта, в том числе на основе искусственного интеллекта.

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

**5 баллов** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

**4 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые

вопросы – 80–99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

**3 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60–79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

**1-2 балла** – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### **4. Средства оценивания компетенций (контрольно-измерительные материалы)**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине включают типовые задачи, аналогичные предлагаемым на зачёте/экзамене.

Формой итоговой аттестации является зачёт/экзамен.

Время подготовки ответа при сдаче зачёта/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

Время ответа – не более 15 минут.

Результаты зачёта/экзамена выставляются в зачётные книжки в день его проведения.

В процедуру оценивания компетенций обучающимися и выделены компетенции знания (категория «Знать»), умения (категория «Уметь»), навыки и опыт деятельности (категория «Владеть»).

**Знания (категория «Знать»).**

Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений).

Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.

К оценочным средствам первого этапа можно отнести: тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.

**Умения (категория «Уметь»).**

Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.

К оценочным средствам второго этапа можно отнести решение практических задач, коллоквиум, зачет, предполагающих демонстрацию обучающимися умений, выполнение практических, лабораторных, самостоятельных работ (их защита и сдача преподавателю), подготовка рефератов, индивидуальных и групповых проектов.

Навыки и (или) опыт деятельности (категория «Владеть»).

Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.

К средствам оценивания третьего этапа можно отнести:

- выполнение и защита итогового проекта, работы;
- презентация отчета по модели;
- другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций;
- экзамен.

Очевидно, что оценочное средство для третьего этапа будет оценивать и первые два.

### Образец экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»**

**Экзаменационный билет № 1**

**Кафедра:** *Прикладной математики и информатики*

**Дисциплина:** *«Разностные методы математической физики» (4 курс ПМ)*

1. Сеточные уравнения. Основные понятия
2. Дискретный аналог дробной производной

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Ф.И.О.

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2023г.