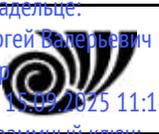


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 11:16:51  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f3b6077d486e08768b6322727



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Дискретные модели» по направлению  
подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю)  
Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

**Дискретные модели**

Направление подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль)  
**Математическое моделирование и искусственный интеллект**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Челябинск, 2025 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) Математическое моделирование и искусственный интеллект

Дисциплина: *Дискретные модели*

Семестр изучения: *1 семестр*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен.*

Использование балльно-рейтинговой системы для оценивания результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Дискретные модели» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Имеет представление об основных подходах к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Знать: Для достижения ОПК-1.1: знать основные принципы математического моделирования, инструментальные средства анализа дискретных математических моделей.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1 Знать: основные подходы к решению актуальных задач фундаментальной и приклад-	Раздел 1. Дискретные математические модели. Раздел 2. Дискретные модели экономического роста.	1) Индивидуальное контрольное задание	Перечень вопросов к экзамену



ной математики, формализуемых в виде дискретных моделей.	Раздел 3. Системы массового обслуживания.	2) Доклад/Реферат	
--	---	-------------------	--

*Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.*

### 3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства представляют собой:

- Индивидуальное контрольное задание;
- Доклад/Реферат;
- Тест
- Перечень вопросов к экзамену.

Индивидуальное контрольное задание полностью приведено в приложении к РПД дисциплины.

Пример индивидуального контрольного задания:

*Задание №2. Исследование дискретной модели Харрода-Домара*

1. Разработать лист вычислений дискретной модели с помощью таблиц Excel.
2. Рассчитать объем выпуска, используя соотношения дискретной модели Харрода-Домара и значения констант, соответствующие Вашему варианту.

Вариант	Норма сбережения	Средняя производительность капитала	Начальное значение выпуска	Расчетный интервал
1	0,6	1,8	20	10
2	0,4	1,9	50	10
3	0,65	1,5	100	10
4	0,7	1,2	80	12
5	0,55	1,9	40	11
6	0,75	1,6	55	10
7	0,8	1,1	150	12
8	0,58	1,43	100	11
9	0,72	1,57	80	10
10	0,48	1,9	120	12



3. Построить графики функций  $Y(t)$ ,  $C(t)$ ,  $I(t)$ ,  $t \in [0; T]$  на одном графике.

4. Показать, что для любых значений  $t$  и  $t + 1$  выполняется условие

$$\frac{\Delta Y(t+1)}{Y(t)} = \frac{\Delta C(t+1)}{C(t)} = \frac{\Delta I(t+1)}{I(t)} = \sigma s.$$

5. Построить семейство графиков  $Y(t)$  как функцию от нормы сбережения в интервале  $[0,1; 1,0]$  при  $\sigma = \{1.2, 1.6, 1.8, 2.0\}$ .

Задание по подготовке реферата: список тем находится в приложении к РПД.

Тест: Пример заданий из теста находится в приложении к РПД.

Вопросы к экзамену:

1. Максимальный поток в транспортной сети.
2. Задача о назначениях.
3. Описание процессов с помощью дифференциальных уравнений.
4. Система хищник-жертва.
5. Понятие дискретизации.
6. Модели с дискретным временем.
7. Методы решения дифференциальных уравнений и разностных уравнений.
8. Экономические задачи, для которых требуется решение разностных уравнений.
9. Модель Харрода-Домара: постулаты, схема функционирования.
10. Модель Солоу-Свана: постулаты, схема функционирования.
11. Модель потенциального выпуска для основных фондов.
12. Модель потенциального выпуска для трудовых ресурсов, моделирование технического прогресса.
13. Модель дожития.
14. Аналитические законы смертности.
15. Конечные цепи Маркова.

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен: На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-



рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие проводится в устной форме. На подготовку ответов на вопросы билета дается 60 минут. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.

#### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.**

*Критерии оценивания индивидуального контрольного задания:*

Индивидуальное контрольное задание состоит из 5 заданий, за каждую начисляются баллы от 0 до 6 в зависимости от количества пунктов в каждом задании:

1 балл - за правильно решенный пункт задания, 0 - баллов в противоположном случае.

Набранная по всем заданиям сумма переводится пропорционально в долю от максимума 50 баллов.

*Критерии оценивания доклада:*

6 баллов - подготовлен доклад;

4 балла - оформлен согласно ГОСТ;

10 баллов - тема раскрыта;

4 балла - подготовлена презентация:

6 баллов - выступление с докладом перед аудиторией.

*Критерии оценивания реферата (печатное изложение доклада):*

3 баллов - подготовлен реферат;

2 балла - реферат оформлен согласно ГОСТ;

5 балла - реферат прислан преподавателю в электронном виде.

*Критерии оценивания теста:*

Студент выполняет 10 тестовых вопросов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 1 баллом.

*Критерии оценивания экзамена:*

20 баллов получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные экзаменационным билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы;

15 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-



программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в экзаменационном билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями;

10 баллов получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

5 баллов ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных экзаменационным билетом заданий;

0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в экзаменационном билете.

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Начисляемые баллы за выполнение плановых заданий (Указано максимальное количество баллов)

1.	Индивидуальное контрольное задание	50
2.	Доклад	30
3.	Реферат	10
3.	Тест	10
3.	Промежуточная аттестация (экзамен)	20

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Кроме этого, на экзамене максимально можно получить 20 баллов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на экзамене. Затем полученная сумма баллов переводится в оценку.

Итоговая оценка выставляется, исходя из набранной суммы баллов:

От 0 до 49 баллов – «неудовлетворительно»

50-69 баллов – «удовлетворительно»

70-90 баллов – «хорошо»

91-100 баллов – «отлично».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).



Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: Получены навыки применения инструментария методов решения основных видов дискретных моделей, владение знаниями теоретических обоснований и методами построения типовых моделей;
  - студент способен решить любую задачу из пройденного материала и объяснить своё решение.
2. Базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:
  - предполагает формирование компетенций на среднем уровне: Сформированы умения применять основных понятия и методы решения типовых видов дискретных моделей;
  - студент способен решить задачи из пройденного материала и объяснить своё решение.
3. Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: Формируются знания основных понятий и методов решения типовых видов дискретных моделей;
  - студент способен отвечать на вопросы в форме теста. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень характеризуется несформированностью компетенций на начальном уровне по завершении изучения дисциплины, соответствует оценке «неудовлетворительно».

