

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 12:27:13  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322333



МИНОБРАЗОВАНИЯ России			
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели,			
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 1 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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

Направление подготовки (специальность)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика


Направленность (профиль)  
Математическое моделирование и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация  
Магистр

Форма обучения  
очная


Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет математический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 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.

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности) 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 Б1.О.03 *Дискретные модели* направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
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	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

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Знать: основные подходы к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики, формализуемых в виде дискретных моделей.	Раздел 1. Дискретные математические модели. Раздел 2. Дискретные модели экономического роста. Раздел 3. Системы массового обслуживания.	1	1,2,3,4	1) Индивидуальное контрольное задание 2) Доклад/Реферат 3) Тест 4) Перечень вопросов к экзамену



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

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

Версия документа - 1

стр. 4 из 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 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  $\sigma = \{1.2, 1.6, 1.8, 2.0\}$ .

		МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет математический	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____


Задание по подготовке реферата, список примерных тем:

1. Модель потенциального выпуска для основных фондов. Модели движения основных фондов. Модели функции дожития.
2. Структура СМО. Модели чистого рождения и гибели.
3. Обобщенная модель СМО. Функциональные характеристики СМО.
4. Обобщенная модель СМО. Специализированные системы обслуживания с пуассоновским распределением. Функциональные характеристики стационарных систем обслуживания.
5. Модель с одним сервисом. Модели с несколькими сервисами.
6. Модель с параллельными сервисами. Модели самообслуживания и ремонта.
7. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания.

Тест находится в системе Moodle по адресу <http://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=1104>: 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.

		МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет математический	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 6 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

#### **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

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет математический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Дискретные модели, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 7 из 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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
4.	Тест	10
5.	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



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

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

Версия документа - 1

стр. 8 из 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий 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. Средний 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. Базовый 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».

