

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:40
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и
термодинамика биологических процессов
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1	стр. 1 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

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

Математическое моделирование биологических процессов

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Биофизика

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

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 биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 2 из 17 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: «Кинетика и термодинамика биологических процессов», год набора 2026, форма обучения очная

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического
 Протокол заседания от «27» февраля 2026г. №8

Председатель Ученого совета
 факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026г. № 7

Заведующий кафедрой согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Е.А. Шишкина

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 17	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 биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) Биофизика

Дисциплина **Математическое моделирование биологических процессов**

Семестр(ы) изучения: 7

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Кинетика и термодинамика биологических процессов» 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Знать: Для достижения УК-1.1. знать: существующие информационные ресурсы. Для достижения УК-1.2. знать: принципы метаанализа. Уметь: Для достижения УК-1.1. уметь: формулировать информационный запрос в поисковых базах данных, составлять библиографические запросы. Для достижения УК-1.2. уметь: систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов. Владеть: Для достижения УК-1.1. владеть: навыками работы в электронных базах данных. Для достижения УК-1.2. владеть: навыками поиска и обработки

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		специализирован- ной литературы.
ПК-1 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	ПК-1.3. Составляет научно-техническую документацию. ПК-1.5. Использует методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами; методы статистической обработки полученных экспериментальных данных.	Знать: Для достижения ПК-1.3. знать: правила написания и оформления научно-технической документации. Для достижения ПК-1.5. знать: основы информатики и вычислительной техники, а также, математической статистики. Уметь: Для достижения ПК-1.3. уметь: качественно представлять результаты лабораторных, практических и реферативных работ в форме отчетов, справок, рецензий. Для достижения ПК-1.5. уметь: применять современные методы математического моделирования и использовать инструменты, реализующие различные методы. Владеть: Для достижения ПК-1.3. владеть: навыками написания отчетов, рецензий, справок и обзоров. Для достижения ПК-1.5. владеть: пакетом основных офисных программ и статистических программ; современными методами обработки данных, создания моделей.
ПК-2 Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	ПК-2.2 Использует знания основ строения и функционирования биологических систем различного уровня организации при решении профессиональных задач. ПК-2.3 Применяет современные методы исследования для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	Знать: Для достижения ПК-2.2. знать: математический аппарат детерминистического и стохастического моделирования; базовые принципы моделирования верификации и валидации, неопределенности и погрешности; принцип метода Монте-Карло и бутстрап-моделирования. Для достижения ПК-2.3. знать: основные проблемы и задачи решаемые в рамках математического моделирования. Уметь: Для достижения ПК-2.2. уметь: применять знания на практике. Для достижения ПК-2.3. уметь: создавать подгоночные эмпирические и полуэмпирические модели, использовать стохастическое моделирование для оценок неопределенностей, создавать камерные

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 6 из 17 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	модели. Владеть: Для достижения ПК-2.2. владеть: навыками компьютерного моделирования. Для достижения ПК- 2.3. владеть: современными методами создания биофизических 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 (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семест р	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: Для достижения УК-1.1. знать: существующие информационные ресурсы. Для достижения УК-1.2. знать: принципы метаанализа. Уметь: Для достижения УК-1.1. уметь: формулировать информационный запрос в поисковых базах данных, составлять библиографические запросы. Для достижения УК-1.2. уметь: систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить	1. Введение. Математические модели в биологии. 2. Детерминистическое моделирование.	7	1	Практическая работа (задание открытого типа со свободным развернутым ответом)
		3. Стохастическое моделирование 4. Оценка неопределенности модели	7	2	Письменный опрос (задание открытого типа со свободным развернутым ответом)



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и
термодинамика биологических процессов
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

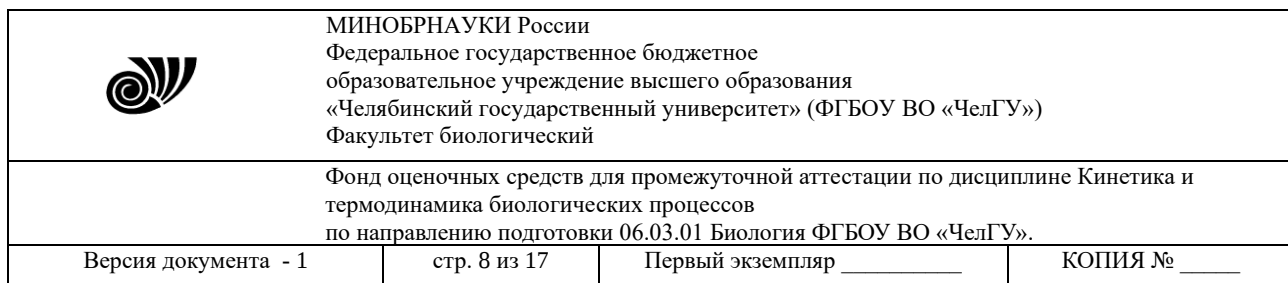
Версия документа - 1

стр. 7 из 17

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов. Владеть: Для достижения УК-1.1. владеть: навыками работы в электронных базах данных. Для достижения УК-1.2. владеть: навыками поиска и обработки специализированной литературы..				
ПК-1 Способе н применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственн ой и лабораторной биологической информации, правила составления научно- технических проектов и отчетов	знать: основные проблемы и задачи, решаемые в рамках дисциплины уметь: обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы. владеть: навыками самообразования, работы с учебной и научной литературой работы с исследовательскими методиками.	1.Статистическое моделирование 2.Аналитические модели	7	3 4 5	Задачи (задание открытого типа с развернутым ответом) Практическая работа (задание открытого типа со свободным развернутым ответом) Тест (задание закрытого типа с выбором ответа)



ПК-2. Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	Знать: Для достижения ПК-2.2. знать: математический аппарат детерминистического и стохастического моделирования; базовые принципы моделирования верификации и валидации, неопределенности и погрешности; принцип метода Монте-Карло и бутстрап-моделирования. Для достижения ПК-2.3. знать: основные проблемы и задачи решаемые в рамках математического моделирования. Уметь: Для достижения ПК-2.2. уметь: применять знания на практике. Для достижения ПК-2.3. уметь: создавать подгоночные эмпирические и полуэмпирические модели, использовать стохастическое моделирование для оценок неопределенностей, создавать камерные модели. Владеть: Для достижения ПК-2.2. владеть: навыками компьютерного моделирования. Для достижения ПК-2.3. владеть: современными методами создания биофизических моделей.	1. Эмпирическое моделирование 2. Теоретические модели	7	6 7	Практическая работа (задание открытого типа со свободным развернутым ответом) Устный опрос (задание открытого типа с кратким ответом)
--	--	--	----------	-------------------	---

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

«Математическое моделирование биологических процессов» представлены:

- практическая работа 1 (задание закрытого типа со свободным развернутым ответом);

письменный опрос 1 (задание открытого типа со свободным развернутым ответом)

- задачи (задание открытого типа с развернутым ответом);

- практическая работа 2 (задание закрытого типа со свободным развернутым ответом);

письменный опрос 2 (задание открытого типа со свободным развернутым ответом)

- практическая работа 3 (задание закрытого типа со свободным развернутым ответом);

устный опрос 2 (задание открытого типа со свободным развернутым ответом)

Задание 1 (*задание открытого типа со свободным развернутым ответом*).
построение эмпирической модели накопления ^{90}Sr в эмали зубов у людей разного возраста на момент поступления радионуклида.

По результатам измерений удельной активности ^{90}Sr в эмали зубов людей постройте эмпирическую модель концентрации радионуклидов как функции возраста. Подготовьте отчет о выполненной работе по следующему плану:

1. Цель работы;
2. Описание предмета и объекта исследования
3. Материалы и методы;
4. Ход работы: описывается пошаговый алгоритм работы;
5. Результаты:
 - 5.1. Описательная статистика исходных данных;
 - 5.2. Выбор способа сглаживания данных аналитическими функциями;
 - 5.3. Анализ чувствительности;
 - 5.4. Оценка неопределенности.
 - 5.5. Окончательная формулировка модели с указанием границ ее применимости.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 10 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание студентом готовится заранее, проверяется во время аттестации

Задание 2. *(задание открытого типа со свободным развернутым ответом)*

Ответьте на вопросы:

1. Что называется анализом чувствительности
2. В чем заключается метод наименьших квадратов
3. Какой критерий следует использовать для сравнения качества подгонки различных кривых к результатам эксперимента
4. Какие источники неопределенности у подгоночных моделей
5. В чем смысл коэффициента детерминации

Задание 3. *(задание открытого типа с развернутым ответом).*

Решите задачи:

1. При рентгеновском обследовании вероятность обнаружить заболевание туберкулезом у больного туберкулезом равна 0,9. Вероятность принять здорового человека за больного равна 0,01. Пусть доля больных туберкулезом по отношению ко всему населению равна 0,001. Найти вероятность того, что человек здоров, если он был признан больным при обследовании.
2. Из 10 мышей менее трех доживают до двух лет с равной вероятностью. Найти вероятность того, что из взятых наугад пяти мышей ни одна не доживет до двух лет. Хотя бы одна доживет до двух лет.
3. Закон Харди-Вайнберга. В родительской популяции генотипы AA, Aa, aa встречаются с частотами p^2 , $2pq$ и q^2 , соответственно. Найти распределение генотипов потомков после случайного скрещивания, т.е. каждого потомка можно рассматривать как результат случайного выбора родителей, и все выборы взаимно независимы
4. Найти три вероятности того, что потомок имеет генотип AA при условии, что одна из родительских особей (мужская или женская) имеет генотип: (1) AA, (2) Aa, (3) aa. Другая родительская особь имеет один из генотипов AA, Aa, aa. В родительской популяции генотипы AA, Aa, aa встречаются с частотами p^2 , $2pq$ и q^2 , соответственно, и рассматривается случайное скрещивание.
5. В родительской популяции генотипы AA, Aa, aa встречаются с частотами p^2 , $2pq$ и q^2 , соответственно. Известно, что их потомок имеет генотип AA. Найти вероятность того, что его брат имеет генотип Aa при случайном скрещивании родителей.

Задание 4. *(задание открытого типа со свободным развернутым ответом).*
построение полуэмпирической модели накопления ^{90}Sr в дентине зубов у

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 11 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

людей разного возраста на момент поступления радионуклида).

По результатам измерений удельной активности ^{90}Sr в эмали зубов людей постройте полуэмпирическую модель концентрации радионуклидов как функции возраста в виде кусочной функции, разбив предварительно возраста интервал на феноменологически обусловленные интервалы. Подготовьте отчет о выполненной работе по следующему плану:

1. Цель работы;
2. Описание предмета и объекта исследования
3. Материалы и методы;
4. Ход работы: описывается пошаговый алгоритм работы;
5. Результаты:
 - 5.1. Описательная статистика исходных данных;
 - 5.2. С учетом физиологии зубов выбрать возрастные интервалы, на которых данные описываются простыми монотонными функциями
 - 5.3. Выбор способа сглаживания данных на каждом интервале;
 - 5.4. Анализ чувствительности;
 - 5.5. Оценка неопределенности.
 - 5.6. Окончательная формулировка модели с указанием границ ее применимости.

Задание студентом готовится заранее, проверяется во время аттестации

Задание 5. (задание закрытого типа с выбором ответа)

Ответьте на вопросы:

1. Что называется адекватной моделью
 - а) Реалистично описывает объект или процесс;
 - б) Имеет минимальную неопределенность из возможных подгоночных вариантов (наибольшее правдоподобие);
 - в) Не противоречит данным наблюдений и современным представлениям о процессе и удовлетворяет требованиям к точности предсказаний
2. Можно ли построить несколько адекватных эмпирических и полуэмпирических моделей, опираясь на одни и те же данные

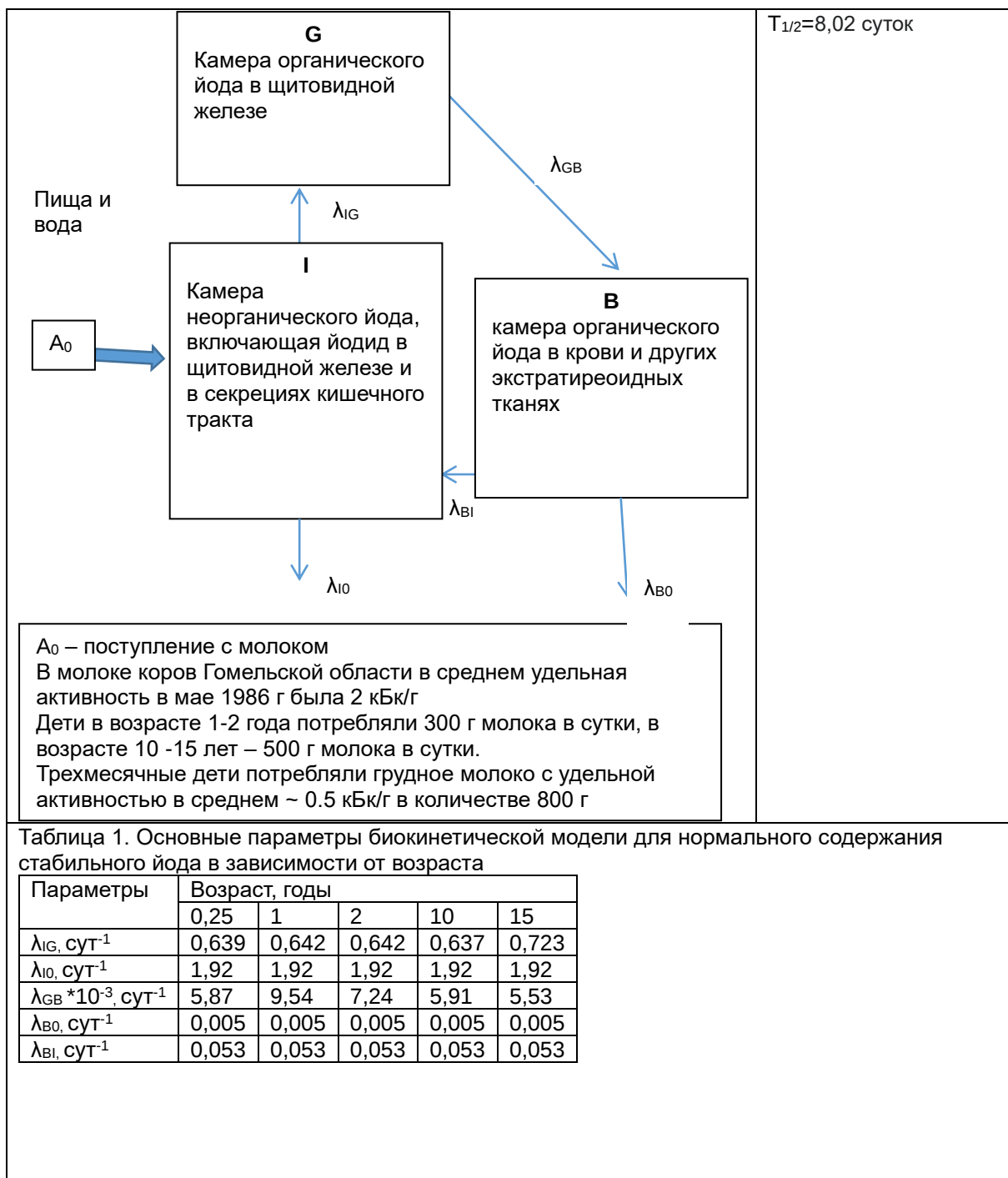
	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 12 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- a) Да;
 - b) Нет;
 - c) Зависит от задачи
3. Что такое валидация модели
- a) Проверка ее чувствительности и неопределенности
 - b) Тестирование ее параметров и составных частей на непротиворечивость
 - c) Проверка адекватности модели с использованием независимого набора данных
4. Являются ли верификация и доказательство синонимами слова “валидация”
- a) Верификация – да; доказательство – нет
 - b) Доказательство – да; верификация – нет
 - c) Оба слова – нет
 - d) Оба слова - да

Задание 6. (задание открытого типа со свободным развернутым ответом), Практическая работа “Реализация биокинетической модели накопления изотопов I в щитовидной железе человека при однократном пероральном поступлении”; Задание студентом готовится заранее, проверяется во время аттестации.

Сформулировать модель, представленную ниже в виде графа, аналитически как систему дифференциальных уравнений и решить их для 5-ти возрастов для однократного поступления радионуклида в организм и для ежедневного поступления в течении 10-ти дней.

Провести сравнительный анализ возрастных особенностей накопления и выведения радионуклидов в разных компартментах



Задание 7. (задание открытого типа с кратким ответом). Устный опрос.

Кратко ответьте на вопросы:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 14 из 17 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

1. Что называется графами?
2. В чем заключается метод Монте Карло?
3. Какие бывают методы генерации выборок?
4. Какое количество реализаций требует метод Монте Карло, как узнать, достаточно ли испытаний?

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

К зачету допускаются студенты, удовлетворительно выполнившие практические задания (1,4, 6).

Зачет состоит из 4- частей

1 часть – студент письменно развернуто отвечает на 1 из вопросов открытого типа (Задание 2), выбранных случайным образом. Продолжительность – 15 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 25 баллов

2 часть – студент решает одну из задач (Задание 3). Продолжительность – 15 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 30 баллов

3 часть – студент проходит тест из 4=x вопросов (задание 5). Продолжительность – 15 минут. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 20 баллов.

4 часть – студент устно дает краткий и однозначный ответ на вопрос из Задания 7. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 25 баллов.

Продолжительность – 5 минут.

Всего заданий – 7.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-49 баллов - неудовлетворительно (оценка 2);

50-69 баллов - удовлетворительно (оценка 3);

70-90 баллов - хорошо (оценка 4);

91-100 баллов - отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 1 час.

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

Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий промежуточной аттестации экзаменуемый имеет право пользоваться калькулятором.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	Корректно описаны и	Недопуск к зачету – работа не выполнена или



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и
термодинамика биологических процессов
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 15 из 17

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	объяснены результаты	выполнена с ошибками Допуск к зачету – остальные случаи
2	1. это метод, который позволяет оценить, как изменение значений входных параметров (входных переменных) модели влияет на итоговый результат или вывод этой модели. Проще говоря, он помогает понять, насколько устойчивым будет результат, если какие-то из ключевых предпосылок изменятся. 2. математический метод оценки параметров статистических моделей, основанный на принципе минимизации суммы квадратов отклонений между наблюдаемыми значениями зависимой переменной и значениями, предсказанными моделью. 3. Основные критерии- квантиль-квантиль; Разности (остатки) между экспериментальными данными и значениями кривой; Сумма квадратов ошибок; скорректированный R^2; Критерий хи-квадрат; Критерий Колмогорова-Смирнова 4. Неполнота или неточность исходных данных; Несовершенство самой модели; Случайные эффекты; 5. он отвечает на вопрос «Какую долю изменчивости зависимой переменной (того, что вы пытаетесь предсказать) модель смогла уловить и связать с независимыми переменными?»	25 б - соответствует верному ответу 0 б - остальные случаи
3	1. 0,001	30 б - соответствует верному ответу

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 16 из 17 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	2. 0,008 3. $p^2(p^2+pq+q^2)$; $pq(p^2+1.5pq+q^2)$; $q^2(p^2+pq+q^2)$ 4. Если один родитель имеет генотип AA:1/2; если один родитель имеет генотип Aa: 1/4; если один родитель имеет генотип aa: 0. 5. 5/18	0 б - остальные случаи
4	Корректно описаны и объяснены результаты	Недопуск к зачету – работа не выполнена или выполнена с ошибками Допуск к зачету – остальные случаи
5	1. С 2. А 3. С 4. С	5 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
6	Корректно описаны и объяснены результаты	Недопуск к зачету – работа не выполнена или выполнена с ошибками Допуск к зачету – остальные случаи
7	1. это математическая схема, которая моделирует связи между объектами 2. численный метод решения различных задач с помощью моделирования случайных событий 3. Простой случайный отбор; Бутстреп; Джек-наиф; генерация коррелированных данных 4. количество напрямую зависит от конкретной задачи, требуемой точности и природы исследуемых событий	25 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Кинетика и термодинамика биологических процессов по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 17 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень»- ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень»- умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень»- творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др
Не зачтено	студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.