

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:27:13
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8112737



МИНОБРАЗОВАНИЯ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами», 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**

**Б1.В.11 Методы классического и интеллектуального управления
динамическими системами**

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Магистерская программа

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») Математический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами», 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»)
Математический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль): Магистерская программа «Математическое моделирование и искусственный интеллект»

Дисциплина: Б1.В.11 Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами

Семестр изучения: 4

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система.

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины Б1.В.11 «Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами» 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
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1. Разрабатывает и исследует математические модели прикладных задач, системно анализирует научные проблемы, участвует в их исследовании	Знать: методы классического управления динамическими системами Уметь: использовать различные подходы искусственного интеллекта и машинного обучения в интеллектуальном управлении динамическими системами



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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. 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)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1 Способен ставить, формализовать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1/ Знает: методы классического управления динамическими системами	1. Методы классического управления динамическими системами	4	1-8	Вопросы к зачету
			4	1	Домашнее задание
	Умеет: использовать различные подходы искусственного интеллекта и машинного обучения в интеллектуальном управлении динамическими системами	2. Методы интеллектуального управления динамическими системами	4	9-11	Вопросы к зачету
			4	2-4	Домашнее задание

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к зачету

1. Нелинейная модель управляемой системы: основные определения, условия на



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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 № _____

правую часть уравнений движения, дифференциальное включение, множества достижимости и интегральные воронки управляемых систем и дифференциальных выключений.

2. Свойства интегральных воронок и множеств достижимости управляемых систем и дифференциальных включений: свойства, схема приближенных вычислений.

3. Применение множеств достижимости и интегральных воронок при решении задач оптимального управления: постановки задач.

4. Задача Цермело: постановка задачи, решение задачи для трех случаев.

5. Метрика Хаусдорфа: определение, свойства, постановки задач.

6. Аппроксимация множеств достижимости управляемых систем на конечном промежутке времени: описание аппроксимационных конструкций, общая схема оценки хаусдорфова расстояния

между множествами достижимости и их аппроксимациями.

7. Пиксельный метод аппроксимации множеств достижимости и интегральных воронок дифференциального включения $x' \in F(t, x)$: алгоритм построения дискретных аппроксимаций, общая

схема оценки хаусдорфова расстояния между множествами достижимости и их дискретными аппроксимациями.

8. Использование слабой инвариантности при конструировании решения задач управления: постановка задачи о сближении с целевым множеством, алгоритм построения управления, общая

схема оценки расстояния между построенной траекторией и множествами разрешимости.

9. Управление динамическими системами на базе нечеткой логики: нечеткий регулятор, лингвистические переменные, нечеткая модель вывода Мамдани, пример.

10. Синтез управлений с помощью генетического алгоритма: постановка задачи управления дискретной системой, описание генетического алгоритма для решение задачи управления.

11. Нейроуправление: управление по принципу обратной связи, подражающее нейроуправление, обобщенное инверсное нейроуправление, специализированное инверсное нейроуправление.

Домашнее задание

Вариант 1. Написать программу, которая реализует пиксельный алгоритм построения множества достижимости нелинейной управляемой системы.

Вариант 2. Написать программу, которая реализует нечеткий контроллер.

Вариант 3. Написать программу, в которой оптимальное управление ищется с помощью генетического алгоритма.

Вариант 4. Написать программу, в которой управление динамической системы осуществляется нейроконтроллером.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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 № _____

дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Магистрант получает зачет, если в течение семестра набрал 61 балл и более.

Если в течение семестра магистрант не получил необходимое для выставления зачета количество баллов, то по окончании семестра ему предлагается ответить на вопросы по темам, изучаемым в рамках дисциплины.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

На зачете магистрант в письменной форме развернуто отвечает на два теоретических вопроса.

Продолжительность – 60 минут.

4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 15 баллов.

15 баллов	10 баллов	5 баллов	0 баллов
Высокий уровень освоения проверяемой компетенции	Средний уровень освоения проверяемой компетенции	Базовый уровень освоения проверяемой компетенции	Недостаточный уровень освоения проверяемой компетенции
Обучающийся отлично знает материал и свободно владеет понятийным аппаратом. Достаточно глубоко знает рассмотренные в рамках дисциплины. Логично и последовательно излагает материал.	Обучающийся хорошо знает материал, но при использовании понятийного аппарата допускает неточности. Допускает незначительные ошибки при определении методов. Испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала.	Обучающийся знаком с материалом, но при использовании понятий допускает ошибки. Испытывает некоторые затруднения при определении методов. Материал частично излагается с нарушением логических связей.	Не владеет большей частью основных понятий по предмету и допускает грубые ошибки при их использовании. Отсутствуют знания почти всех методов. Почти весь материал излагается бессистемно и с нарушением логических связей.



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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 № _____

4.2.2. Критерии оценивания домашней работы

Максимальный балл за домашнюю работу — 22 балла:

- написана программа, реализующая указанный алгоритм – 6 баллов;
- программа протестирована, работает корректно, получено верное решение задачи – 10 баллов;
- выполнен анализ результатов, выводы логичны и оформлены в соответствии с указаниями – 6 баллов.

4.2.3. Посещение занятий

За посещение каждого из 12 занятий магистрант может получить 2 балла.

4.2.4. Активная познавательная деятельность

На каждой из 12 пар магистрант может получить 2 балла:

- магистрант задает вопросы по изучаемому материалу – 1 балл;
- магистрант правильно отвечает на вопросы по изучаемому материалу – 1 балл;
- в противном случае баллы не начисляются.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по результатам работы в течение семестра выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов:

1. Посещение занятий – 24 балла.
 2. Активная познавательная деятельность – 24 балла.
 3. Домашнее задание – 22 балла.
 4. Зачет – 30 баллов.
- Итого 100 баллов.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

0-60 баллов - незачет;

61-100 баллов - зачет.

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:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются необходимые навыки для разработки программных систем искусственного интеллекта управления динамическими системами;
- магистрант способен решать прикладные задачи управления динамическими системами с помощью классических и интеллектуальных методов;

2. Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы классического и интеллектуального управления динамическими системами»,
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 № _____

комплексное знание методов классического и интеллектуального управления динамическими системами;

3. Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений теории управления динамическими системами;

4. Низкий уровень соответствует оценке «незачтено».

