

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 08.04.2026 16:25:41 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48169a8788b8323737	Рабочая программа дисциплины "Интеллектуальное управление динамическими системами" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Интеллектуальное управление динамическими системами**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам при управлении динамической системой, подверженной воздействию со стороны неконтролируемых помех, рассматриваемых в рамках теории дифференциальных игр, при интеллектуальном управлении динамическими системами: на базе нечеткой логики, с помощью эволюционных алгоритмов, нейроуправления. Также изучаются дополнительные разделы выпуклого анализа, теории многозначных функций, дифференциальных включений, используемых как в теории дифференциальных игр, так и в других прикладных разделах математических дисциплин. Органический синтез математического и естественнонаучного мышления должен достигаться за счет создания адекватного математического языка для исследуемых явлений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов соответствующих компетенций.

УК-4

УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)

УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения

УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)

ПК-1

ПК-1.1. Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем.

ПК-1.2. Демонстрирует умение: проводить исследование и анализ системы; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): выполнения описания модели системы; применения математических методов при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно- следственных связей между явлениями.

ПК-5

ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта

ПК-5.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта

ПК-5.3. Использует методы математического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.ДВ.01.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ

Дифференциальные уравнения

Методы оптимизации

Алгебра

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплина является базовой для использования при написании курсовых и выпускных бакалаврских работ.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

**Знать:**

Для достижения УК-4.1:

Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном



Рабочая программа дисциплины "Интеллектуальное управление динамическими системами" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)

**Уметь:**

Для достижения УК-4.2:

Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения

**Владеть:**

Для достижения УК-4.3:

Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)

**ПК-1: Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1.:

Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем.

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2.:

Демонстрирует умение: проводить исследование и анализ системы; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3.:

Имеет практический опыт (навыки): выполнения описания модели системы; применения математических методов при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно-следственных связей между явлениями.

**ПК-5: Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний, в том числе в системах искусственного интеллекта**

**Знать:**

Для достижения ПК-5.1:

Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта

**Уметь:**

Для достижения ПК-5.2:

Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта

**Владеть:**

Для достижения ПК-5.3:

Использует методы математического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 Методы интеллектуального управления динамическими системами

**3.2 Уметь:**

3.2.1 Применять методы математического моделирования объектов и процессов при проектировании программного обеспечения систем искусственного интеллекта

3.2.2 Использовать различные подходы искусственного интеллекта и машинного обучения в интеллектуальном управлении динамическими системами

**3.3 Владеть:**

3.3.1 применения математических методов при решении задач интеллектуального управления динамическими системами



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	<b>З ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 87,8 : контактная работа: 20,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Примеры задач управления и дифференциальных игр</b>				
1.1	Примеры задач управления и дифференциальных игр /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Примеры задач управления и дифференциальных игр /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Элементы теории выпуклых множеств</b>				
2.1	Выпуклые множества и теоремы отделимости /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.2	Линейные операции с множествами в пространстве $\mathbb{R}^n$ и их свойства /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Измеримость многозначных функций /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Линейная задача быстрогодействия</b>				
3.1	Линейная задача быстрогодействия. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Интеллектуальное управление динамическими системами" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

3.2	Линейная задача быстродействия. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Линейная задача быстродействия. Теоремы о числе переключений. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.4	Линейная задача быстродействия. Теоремы о числе переключений. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Дифференциальные игры</b>				
4.1	Метод поглощения областей достижимости Н.Н. Красовского. Решение задачи простого преследования. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Прямые методы Л.С. Понтрягина решения линейных дифференциальных игр. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.3	Примеры дифференциальных игр и их эвристическое решение /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Методы интеллектуального управления динамическими системами</b>				
5.1	Управление динамическими системами на базе нечеткой логики /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.2	Синтез управлений с помощью эволюционных алгоритмов /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.3	Нейроуправление. Нейроконтроллеры. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3



5.4	Синтез интеллектуальных алгоритмов управления /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа студента</b>				
6.1	Подготовка к зачету /Ср/	8	11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.2	Подготовка к контрольным мероприятиям текущего контроля /Ср/	8	28,8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для промежуточной аттестации  
Письменные опросы 1 и 2

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры письменных опросов:

Письменный опрос 1

Вопрос 1. Особенности дифференциальной игры «сближения-уклонения».

Вопрос 2. Перечислить и кратко описать методы управления динамическими системами на базе нечеткой логики.

Письменный опрос 2

Вопрос 1. Пояснить особенности минимаксной игры.

Вопрос 2. Дать определение нейроуправления. Привести примеры.

Домашняя контрольная работа (см. приложение)

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Выпуклые множества. Выпуклая оболочка и ее свойства. Теорема Каратеодори.
2. Линейные операции с множествами в пространстве  $\mathbb{R}^n$  и их свойства.
3. Измеримые многозначные функции и их свойства. Интеграл от многозначной функции и его свойства.
4. Линейная задача быстрогодействия. Принцип максимума Л.С. Понтрягина.
5. Линейная задача быстрогодействия. Теоремы о числе переключений.
6. Метод поглощения областей достижимости Н.Н. Красовского. Решение задачи простого преследования.
7. Прямые методы Л.С. Понтрягина решения линейных дифференциальных игр.
8. Управление динамической системой на базе нечеткой логики.
9. Синтез управлений с помощью эволюционных алгоритмов.
10. Нейроуправление.

### 6.4. Критерии оценивания



В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Затем полученная сумма баллов переводится в оценку. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре. Если в течение семестра студент не получил необходимое для получения зачета количества баллов, то по окончании семестра ему предлагается письменно ответить на вопросы по темам, изучаемым в рамках дисциплины.

Набранные баллы	Оценка
Менее 61	незачтено
61 и более	зачтено

Начисляемые баллы:

Активная познавательная деятельность - 12  
Письменные опросы - 28  
Домашняя контрольная работа - 30  
Зачет - 30.

На зачетном занятии проводится подведение итогов учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. На зачете студенту предлагается ответить на два вопроса. Время на подготовку – 1 час. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации является обязательным

Промежуточная аттестация

Студенту предлагается ответить на два вопроса. Каждый вопрос оценивается по следующей шкале:

- студент полностью и без ошибок ответил на вопрос – 15 баллов;
- студент ответил на вопрос с незначительными недостатками – 10 баллов;
- студент не полностью раскрыл вопрос или допустил существенные ошибки в ответе – 0 баллов.

Активная познавательная деятельность

На каждой из 12 лекций студент может получить 1 балл:

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

Письменные опросы

В течение учебного семестра проходит 2 письменных опроса. На каждом письменном опросе студенту предлагается ответить на два вопроса. Каждый вопрос оценивается по следующей шкале:

- студент полностью и без ошибок ответил на вопрос – 7 баллов;
- студент ответил на вопрос с незначительными недостатками – 4 балла;
- студент не полностью раскрыл вопрос или допустил существенные ошибки в ответе – 0 баллов.

Домашняя контрольная работа

Студенту предлагается выполнить домашнюю контрольную работу, которая оценивается по следующим критериям: Контрольная работа содержит 4 задания, из которых задания 1-3 оцениваются от 0 до 8 баллов, а задание 4 - от 0 до 6 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно получить за верное выполнение всех заданий, равно 30. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается максимальным баллом. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Каждая допущенная ошибка снижает оценку задания на 2 балла. Если допущено более трех ошибок в задании, то за него студент получает 0 баллов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Болтянский В. Г.	Математические методы оптимального управления: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116170">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116170</a> )	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л1.2	Беллман Р.	Динамическое программирование: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447825">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447825</a> )	Москва : Издательство иностранной литературы, 1960	ЭБС
Л1.3	Экланд И., Темам Р.	Выпуклый анализ и вариационные проблемы: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455164">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455164</a> )	Москва : Мир, 1979	ЭБС
Л1.4	Лубенцова Е. В.	Системы управления с динамическим выбором структуры, нечеткой логикой и нейросетевыми моделями: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457413">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457413</a> )	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	ЭБС
Л1.5	Никитина С. А., Ухоботов В. И.	Основы вариационного исчисления и оптимального управления: учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007730/nikitinasa">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007730/nikitinasa</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2016	ЭБС
Л1.6	Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В.	Оптимальное управление: учебное пособие для вузов	Москва : Наука, 1979	
Л1.7	Ухоботов В. И.	Метод одномерного проектирования в линейных дифференциальных играх с интегральными ограничениями: учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=texts/200510n0265/ukhobotovvi">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=texts/200510n0265/ukhobotovvi</a> )	Челябинск : ЧелГУ, 2005	ЭБС
Л1.8	Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М.	Генетические алгоритмы: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=175565">https://znanium.com/catalog/document?id=175565</a> )	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010	ЭБС
Л1.9	Алеева С. Р., Изместьев И. В., Ухоботов В. И.	Избранные главы теории дифференциальных уравнений с приложением к теории дифференциальных игр ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007942/007942">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007942/007942</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, [б. г.]	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ухоботов В. И.	Введение в теорию принятия решений при неопределенностях: учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007723/uhobotovvi">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007723/uhobotovvi</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2015	ЭБС
Л2.2	Ухоботов В. И.	Правило множителей Лагранжа в задачах вариационного исчисления и оптимального управления: Учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/004788/ukhobotovvi">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/004788/ukhobotovvi</a> )	Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2006	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.3	Струченков В. И.	Динамическое программирование в примерах и задачах: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457741">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457741</a> )	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015	ЭБС
Л2.4	Ухоботов В. И., Изместьев И. В.	Избранные главы теории экстремальных задач: учебное пособие	Челябинск : Издательство Челябинского государственного о университета, 2020	

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э3	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

LibreOffice

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (подразумевается наличие стандартных рабочих (посадочных) мест) и техническими средствами обучения (переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование: экран, ноутбук, проектор).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации по отдельным темам, рисунки, таблицы, схемы и т.д).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовка к письменным опросам;
- подготовку к сдаче зачета.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных



технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты и социальных сетей.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**Примерный вариант контрольной работы по дисциплине  
«Интеллектуальное управление динамическими системами»**

1. Найти геометрическую сумму круг радиуса  $R=1$  с центром в точке  $(0,0)$  и треугольника с вершинами  $(-1,0)$ ,  $(1,0)$  и  $(0,1)$ .

2. Построить упреждающее управление вертолета в задаче преследования автомобиля, движущегося по прямолинейному шоссе. Скорости вертолета и автомобиля полагать постоянными.

3. С помощью принципа максимума Понтрягина найти оптимальное управление в задаче

$$J(u, x) = \int_0^4 (u + x) dt \rightarrow \max; \dot{x} = u; x(0) = 0; |u| \leq 1.$$

4. Пусть скорость убегающего  $b > 0$ , скорость преследователя  $a > 0$ . Построить максимальный стабильный мост, гарантирующий поимку в заданный момент времени  $p$ . Полагать, что области достижимости игроков являются кругами.

