

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 07 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.03 Искусственный интеллект в управлении системами

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_23_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 3, Зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

доц., Седельников И.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Искусственный интеллект в управлении системами

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 19 апреля 2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 24 апреля 2023 г. № 9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 11 _____
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Научить разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.05.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.1.3	Информатика
2.1.4	Компьютерные технологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Роботы и робототехнические комплексы
2.2.2	Математические модели и методы
2.2.3	Производственная (технологическая) практика
2.2.4	Разработка приложений
2.2.5	Моделирование систем управления

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

ОПК-6: Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

Индикатор 1	ОПК-6.2 Разрабатывает и использует алгоритмы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Индикатор 1	ОПК-9.1 Знает современные информационные технологии, технические средства и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.
ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Индикатор 1	ОПК-11.2 Использует для решения задач профессиональной деятельности современные информационные технологии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы разработки алгоритмов, информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления при использовании технологий искусственного интеллекта; современные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта; принципы работы искусственного интеллекта и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять новые алгоритмы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления в системах искусственного интеллекта; обрабатывать результаты эксперимента с применением технологий искусственного интеллекта для управления системами; использовать технологии искусственного интеллекта для решения задач управления техническими системами.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами разработки алгоритмов, информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления с использованием технологий искусственного интеллекта; основными приемами обработки экспериментальных данных с применением технологий искусственного интеллекта для управления системами; методикой применения искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел	Раздел 1. Основные понятия и области исследований искусственного интеллекта						
1.1	Лек	Основные понятия и области исследований искусственного интеллекта	3	5	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
1.2	Ср	Основные понятия и области исследований искусственного интеллекта	3	17	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
1.3	Зачёт		3	1	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
	Раздел	Раздел 2. Топологии нейронных сетей и их применение для конкретных задач						
2.1	Лек	Топологии нейронных сетей и их применение для конкретных задач	3	5	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
2.2	Пр	Классификация с помощью персептрона	3	7	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
2.3	Пр	Аппроксимация функции при помощи ИНС	3	6	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
2.4	Пр	Классификация с помощью сетей Кохонена	3	7	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
2.5	Ср	Топологии нейронных сетей и их применение для конкретных задач	3	17	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
2.6	Зачёт		3	1	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
	Раздел	Раздел 3. Создание интеллектуальных систем управления						
3.1	Лек	Создание интеллектуальных систем управления	3	7	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	6	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2 case-study (анализ конкретных ситуаций)
3.2	Пр	Нейросетевое прогнозирование временных рядов	3	7	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	6	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2 case-study (анализ конкретных ситуаций)
3.3	Пр	Сети Хопфилда	3	7	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2

3.4	КР	Нейросетевое распознавание изображений	3	3	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
3.5	Ср	Создание интеллектуальных систем управления	3	17	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2
3.6	Зачёт		3	1	ОПК-9 ОПК-6 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.2, ОПК-9.1, ОПК-11.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты практических занятий

Раздел 1. Основные понятия и области исследований искусственного интеллекта

- 1.1. Процесс мышления
- 1.2. Понятие искусственного интеллекта
- 1.3. Основные области исследований по искусственному интеллекту
- 1.4. Понятие нейронной сети
- 1.5. Нейроны и связи между ними
- 1.6. Структура простейшей нейронной сети

Раздел 2. Топологии нейронных сетей и их применение для конкретных задач

- 2.1. Объединение нейронов в нейронную сеть
- 2.2. Сети прямого распространения – перцептроны
- 2.3. Самоорганизующиеся карты Кохонена
- 2.4. Сети Хопфилда
- 2.5. Другие архитектуры нейросетей

Раздел 3. Создание интеллектуальных систем управления

- 3.1. Методы обучения нейронных сетей
- 3.2. Правила обучения нейросетей
- 3.3. Алгоритмы обучения нейросетей
- 3.4. Описание алгоритма «Delta Bar Delta»
- 3.5. Алгоритм «Extended Delta Bar Delta»
- 3.6. Структурные схемы нейронной системы управления
- 3.7. Методы создания обучающих выборок. Использование априорной информации об объекте
- 3.8. Методика улучшения качества переходных процессов системы управления с нейронным регулятором

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Нейросетевое распознавание изображений".

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел 1. Основные понятия и области исследований искусственного интеллекта

1. Процесс мышления
2. Понятие искусственного интеллекта
3. Основные области исследований по искусственному интеллекту
4. Понятие нейронной сети
5. Нейроны и связи между ними
6. Структура простейшей нейронной сети

Раздел 2. Топологии нейронных сетей и их применение для конкретных задач

7. Объединение нейронов в нейронную сеть
8. Сети прямого распространения – перцептроны
9. Самоорганизующиеся карты Кохонена
10. Сети Хопфилда
11. Другие архитектуры нейросетей

Раздел 3. Создание интеллектуальных систем управления

12. Методы обучения нейронных сетей
13. Правила обучения нейросетей
14. Алгоритмы обучения нейросетей
15. Описание алгоритма «Delta Bar Delta»

16. Алгоритм «Extended Delta Bar Delta»
 17. Структурные схемы нейронной системы управления
 18. Методы создания обучающих выборок. Использование априорной информации об объекте
 19. Методика улучшения качества переходных процессов системы управления с нейронным регулятором

6.4. Перечень видов оценочных средств

Курсовая работа, вопросы к зачету.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А.	Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909
Л1.2	Сергеев Н. Е.	Системы искусственного интеллекта. Ч.1: учебное пособие	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307
Л1.3	Бессмертный И.А.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	5	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Рутковский Л.	Методы и технологии искусственного интеллекта: учебник	Москва: Горячая линия-Телеком, 2010	10	
Л2.2	Павлов С.И.	Системы искусственного интеллекта. Ч.2: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208933
Л2.3	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта. Ч.2: учебное пособие	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&LNG=
Э2	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.5	Visual Studio Community

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ

7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (17 шт); - интерактивная доска со встроенным проектором SMART BOARD X855ix+VX60 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 38/17 шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя -1/1 шт.	Лек
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (17 шт); - интерактивная доска со встроенным проектором SMART BOARD X855ix+VX60 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 38/17 шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя -1/1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
<p>Материал лекции учитывается при подготовке к практическим занятиям и курсовой работе.</p> <p>Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа, подготовка и сдача зачёта. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.</p> <p>Основными формами такой работы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование лекций и прочитанного источника; - проработка материалов прослушанной лекции; - самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий; - обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу; - подготовка к курсовой работе и зачёту. 			