

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Автоматизации производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.06.Введение в искусственный интеллект

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Технология разработки программных систем (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является получение студентами фундаментальных знаний в области методов моделирования искусственного интеллекта для решения задач.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

- Использовать методы машинного обучения для решения задач;
- Разрабатывать математические модели искусственных нейронных сетей и алгоритмы их обучения;
- Моделировать искусственные нейронные сети с помощью ЭВМ и использовать для решения задач.
- Адаптировать входные данные задач для решения их с помощью искусственных нейронных сетей.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» является специализированной. Теоретические и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при проектировании интеллектуальных систем и устройств. Для успешного освоения дисциплины «Введение в искусственный интеллект» по направлению 09.04.01 студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика» согласно учебного плана направления 09.03.01. Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» входит в состав Блока 1 в Обязательные дисциплины.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр		
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	48		48
лекционные (ЛК)	16		16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	32		32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	132		132

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр		
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	20		20
лекционные (ЛК)	8		8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	12		12
Самостоятельная работа студентов (СРС)	160		160
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен		36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1. Способен	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать: интеллектуальные алгоритмы для решения задач в различных областях науки Уметь: Владеть:

<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p>	<p>Знать: Уметь: применять различные прикладные пакеты для решения задач в различных областях науки и профессиональной деятельности с использованием интеллектуальных алгоритмов Владеть:</p>
	<p>ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Знать: Уметь: Владеть: технологией применения пакетов прикладных программ для решения практических задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения создания автоматизированных систем управления Уметь: Владеть:</p>
	<p>ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для разработки автоматизированных систем Владеть:</p>

	ОПК-2.3. Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать: Уметь: Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств для автоматизированных интеллектуальных систем
ОПК- 4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований	Знать: историю развития научных исследований и их роли в развитии общества; теоретические и эмпирические интерпретации результатов исследования Уметь: Владеть:
	ОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований	Знать: Уметь: выполнять информационный и эвристический поиск; получать соотносимые с целью научного исследования результаты; осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе Владеть:
	ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	Знать: Уметь: Владеть: приемами формулирования основных компонентов диссертационного исследования; навыками проектирования исследовательской деятельности
	ОПК-5.1. Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные решения в области архитектуры систем машинного обучения Уметь: Владеть:

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.2. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знать: Уметь: модернизировать программное обеспечение Владеть:
	ОПК-5.3. Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Знать: Уметь: Владеть: навыками разработки программного обеспечения с использованием машинного обучения

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в дисциплину. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Предмет дисциплины. История развития искусственного интеллекта. Подходы к разработке искусственного интеллекта	6	2		2	2
2	2	Машинное обучение. Основные алгоритмы	Машинное обучение. Типы задач машинного обучения. Основные виды машинного обучения. Основные алгоритмы моделей машинного обучения	26	2		4	20

3	3	Основы моделирования нейронных сетей. Персептроны	Искусственный нейрон. Биологический прототип. Типы нейронных сетей. Свойства и применение нейронных сетей. Понятие обучения сети. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Персептрон Розенблатта. Однослойный персептрон. Понятие линейной разделимости. Недостатки однослойных персептронов. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические алгоритмы обучения.	40	4	6	30
4	4	Сети с обратными связями, самоорганизующиеся сети, адаптивная-резонансная теория	Сети с обратными связями. Ассоциативная память. Двухнаправленная ассоциативная память. Сети Хемминга и Элмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Сеть встречного распространения. Адаптивная резонансная теория. Сеть АРТ-1.	28	2	6	20
5	5	Радиально-базисные сети	Нелинейная разделимость. Радиально-базисные сети. Алгоритмы обучения.	26	2	4	20
6	6	Сети распознавания образов	Когнитрон. Неокогнитрон. Сверточная нейронная сеть.	26	2	4	20

7	7	Решение задач с помощью искусственных нейронных сетей	Предобработка данных при решении задач с помощью нейронных сетей. Моделирование нейронных сетей с использованием GPU.	26	2		4	20
Итого				178	16	0	30	132

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в дисциплину. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Предмет дисциплины. История развития искусственного интеллекта. Подходы к разработке искусственного интеллекта	4	1		1	2
2	2	Машинное обучение. Основные алгоритмы	Машинное обучение. Типы задач машинного обучения. Основные виды машинного обучения. Основные алгоритмы моделей машинного обучения	22	1		1	20

3	3	Основы моделирования нейронных сетей. Персептроны	Искусственный нейрон. Биологический прототип. Типы нейронных сетей. Свойства и применение нейронных сетей. Понятие обучения сети. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Персептрон Розенблатта. Однослойный персептрон. Понятие линейной разделимости. Недостатки однослойных персептронов. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические алгоритмы обучения.	34	2	2	30
4	4	Сети с обратными связями, самоорганизующиеся сети, адаптивная-резонансная теория	Сети с обратными связями. Ассоциативная память. Двухнаправленная ассоциативная память. Сети Хемминга и Элмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Сеть встречного распространения. Адаптивная резонансная теория. Сеть АРТ-1.	33	1	2	30
5	5	Радиально-базисные сети	Нелинейная разделимость. Радиально-базисные сети. Алгоритмы обучения.	31	1	2	28
6	6	Сети распознавания образов	Когнитрон. Неокогнитрон. Сверточная нейронная сеть.	33	1	2	30

7	7	Решение задач с помощью искусственных нейронных сетей	Предобработка данных при решении задач с помощью нейронных сетей. Моделирование нейронных сетей с использованием GPU.	23	1	2	20
Итого				180	8	0	160

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Предмет дисциплины. История развития искусственного интеллекта. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Предмет дисциплины. История развития искусственного интеллекта. Подходы к разработке искусственного интеллекта	2	1
2	2	Машинное обучение. Типы задач машинного обучения. Основные виды машинного обучения. Основные алгоритмы моделей машинного обучения	Машинное обучение. Типы задач машинного обучения. Основные виды машинного обучения. Основные алгоритмы моделей машинного обучения	2	1
3	3	Искусственный нейрон. Биологический прототип. Типы нейронных сетей. Свойства и применение нейронных сетей. Понятие обучения сети. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Персептрон Розенблатта. Однослойный персептрон. Понятие линейной разделимости. Недостатки однослойных персептронов. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические алгоритмы обучения.	Искусственный нейрон. Биологический прототип. Типы нейронных сетей. Свойства и применение нейронных сетей. Понятие обучения сети. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Персептрон Розенблатта. Однослойный персептрон. Понятие линейной разделимости. Недостатки однослойных персептронов. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические алгоритмы обучения.	4	2

4	4	Сети с обратными связями. Ассоциативная память. Двухнаправленная ассоциативная память. Сети Хемминга и Элмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Сеть встречного распространения. Адаптивная резонансная теория. Сеть АРТ-1.	Сети с обратными связями. Ассоциативная память. Двухнаправленная ассоциативная память. Сети Хемминга и Элмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Сеть встречного распространения. Адаптивная резонансная теория. Сеть АРТ-1.	2	1
5	5	Нелинейная разделимость. Радиально-базисные сети. Алгоритмы обучения.	Нелинейная разделимость. Радиально-базисные сети. Алгоритмы обучения.	2	1
6	6	Когнитрон. Неокогнитрон. Сверточная нейронная сеть.	Когнитрон. Неокогнитрон. Сверточная нейронная сеть.	2	1
7	7	Решение задач с помощью искусственных нейронных сетей	Решение задач с помощью искусственных нейронных сетей	2	1

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Предмет дисциплины. История развития искусственного интеллекта. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Изучение средств моделирования машинного обучения	2	1
2	2	Машинное обучение. Типы задач машинного обучения. Основные виды машинного обучения. Основные алгоритмы моделей машинного обучения	Моделирование алгоритмов машинного обучения	4	1

3	3	Искусственный нейрон. Биологический прототип. Типы нейронных сетей. Свойства и применение нейронных сетей. Понятие обучения сети. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Персептрон Розенблатта. Однослойный персептрон. Понятие линейной разделимости. Недостатки однослойных персептронов. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические алгоритмы обучения.	Моделирование искусственного нейрона. Изучение свойств искусственного нейрона Моделирование персептрона Розенблатта. Реализация алгоритма обучения персептрона Розенблатта. Изучение свойств персептрона Розенблатта. Моделирование многослойного персептрона. Реализация алгоритма обратного распространения. Реализация стохастического алгоритма обучения.	6	2
4	4	Сети с обратными связями. Ассоциативная память. Двухнаправленная ассоциативная память. Сети Хемминга и Элмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Сеть встречного распространения. Адаптивная резонансная теория. Сеть АРТ-1.	Моделирование сетей с обратными связями. Моделирование карты Кохонена. Моделирование сети встречного распространения.	6	2
5	5	Нелинейная разделимость. Радиально-базисные сети. Алгоритмы обучения.	Моделирование радиально-базисной сети.	4	2
6	6	Когнитрон. Неокогнитрон. Сверточная нейронная сеть.	Моделирование сверточной сети.	4	2
7	7	Решение задач с помощью искусственных нейронных сетей	Предобработка данных и решение задач аппроксимации и прогнозирования с помощью нейронных сетей. Решение задач фильтрации и ассоциативной памяти с помощью нейронных сетей	4	2

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1	Изучение средств моделирования машинного обучения	работа с компьютерными моделями	2	2
2	2	Моделирование алгоритмов машинного обучения	работа с компьютерными моделями	20	20
3	3	Моделирование искусственного нейрона. Изучение свойств искусственного нейрона Моделирование персептрона Розенблатта. Реализация алгоритма обучения персептрона Розенблатта. Изучение свойств персептрона Розенблатта. Моделирование многослойного персептрона. Реализация алгоритма обратного распространения. Реализация стохастического алгоритма обучения.	работа с компьютерными моделями	30	30
4	4	Моделирование сетей с обратными связями. Моделирование карты Кохонена. Моделирование сети встречного распространения.	работа с компьютерными моделями	20	30
5	5	Моделирование радиально-базисной сети.	работа с компьютерными моделями	20	28
6	6	Моделирование сверточной сети.	работа с компьютерными моделями	20	30
7	7	Предобработка данных и решение задач аппроксимации и прогнозирования с помощью нейронных сетей. Решение задач фильтрации и ассоциативной памяти с помощью нейронных сетей	работа с компьютерными моделями	20	20

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 424 с.
2. Глухих И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие / И.Н. Глухих. – Москва: Академия, 2010. – 112 с.

3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский – Москва: Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Иванов В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 91 с — То же [Электронный ресурс]. — URL: www.biblio-online.ru/book/39721453-6D87-4D55-8F03-7487C942FF8B.

2. Горбаченко В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 103 с. — То же [Электронный ресурс]. — URL: www.biblio-online.ru/book/7F3CBB90-F2E4-4A1A-80C6-705B143D0E27.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс. – Москва: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.

2. Семигузов Д.А. Основы нейрокомпьютерных систем / Д.А. Семигузов. – Чита: ЗабГУ, 2015. – 125 с.

3. Абдикеев Н.М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике: учебник / Н.М. Абдикеев; под ред. Н.П. Тихомирова. – Москва: Экзамен, 2004. – 523 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Бессмертный И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 243 с. — То же [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/42B01502-12E3-49BB-9F9D-D2B15A23F79F>.

2. Кудрявцев В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 219 с. — То же [Электронный ресурс]. — URL: <https://http://www.biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B-4AE5-8ED4-7A962156C325>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».

2. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».

3. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».

4. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

5. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников.

6. <http://da8.boom.ru> Каталог ссылок на научную литературу в Сети.

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
--	---

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации к лекционным занятиям.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам.

Целью проведения лабораторных занятий является углубление и закрепление на практике теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, дорабатывая свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В ходе лабораторного занятия требуется выполнить выданные преподавателем задачи, с учетом рекомендаций преподавателя.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа требуется для получения новых знаний и закреплению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: информационно-обучающую, ориентирующую, исследовательскую. Это и позволяет сформировать нужные компетенции в ходе изучения дисциплины. В ходе самостоятельного обучения требуется ознакомление с рекомендуемой литературой, представленной библиотекой ВУЗа. Также возможно углубление знаний за счет источников, расположенных в сети Интернет. Результаты самостоятельной работы оцениваются по рассмотрению выполняемых заданий, вынесенных преподавателем на самостоятельную работу

Разработчик/группа разработчиков: Семигузов Д.А. - старший преподаватель ИВТиПМ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.