

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной
деятельности

_____ С.П. Волохов

**ПРЕДМЕТНО- МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
"ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА)"**

**Модели и методы искусственного интеллекта
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Теоретических основ информатики	
Учебный план	ИиДО(СИИ)44.03.05_2023.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	31	
часов на контроль	27	

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гарколь Н.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Модели и методы искусственного интеллекта

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 24.04.2023, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Теоретических основ информатики

Протокол № 8 от 20.02.2023 20:00:00 г.

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Тумбаева Наталья Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	18,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	изучение методов и моделей, применяемых в системах распознавания и искусственного интеллекта (ИИ).
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	Освоить основные этапы и направления развития искусственного интеллекта, особенности построения систем, основанных на знаниях, принципы функционирования и технология разработки экспертных систем, основные стратегии поиска решений в задачах искусственного интеллекта, а также методы представления и использования знаний: продукционный, фреймовый подходы, семантические сети, формальные логические модели, методы обработки нечётких знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы количественного и качественного анализа данных
2.1.2	Машинное обучение
2.1.3	Системы и средства представления знаний
2.1.4	Программное обеспечение систем и сетей
2.1.5	Теория алгоритмов
2.1.6	Математическая логика
2.1.7	Основы математики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование интеллектуальных систем
2.2.2	Дискретные модели в информатике
2.2.3	Основы обработки больших данных
2.2.4	Интеллектуальный анализ данных
2.2.5	Методика преподавания искусственного интеллекта

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5.1: Демонстрирует знание принципов проектирования, владения проектными технологиями.	
ПК-5.2: Разрабатывает и реализует индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.	
ПК-5.3: Использует передовые педагогические технологии в процессе реализации учебно-проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать основные модели и средства представления знаний; новые методы решения традиционных задач, разработанные в рамках направления «искусственный интеллект»; методы поиска решений в различных типах пространств состояний.
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь сделать сравнительный анализ и обосновать выбор модели и средства представления знаний; построить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний.
3.2.2	Уметь находить адекватную формализацию в задачах поиска и обработки логической информации с учетом механизмов и концепций изученных в процессе освоения курса.
3.3	Владеть:
3.3.1	применять знания в области разработки ПО в области искусственного интеллекта;
3.3.2	решения задач с помощью методов поиска в пространстве состояний.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература
	Раздел 1. Модели и методы искусственного интеллекта				

1.1	Основные понятия искусственного интеллекта /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Основные понятия искусственного интеллекта /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.3	Основные понятия искусственного интеллекта /Ср/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.4	История развития и основные направления искусственного интеллекта /Лек/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.5	История развития и основные направления искусственного интеллекта /Лаб/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.6	История развития и основные направления искусственного интеллекта /Ср/	6	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.7	Знания и их свойства /Лек/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.8	Знания и их свойства /Лаб/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2
1.9	Знания и их свойства /Ср/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.10	Экспертные системы /Лек/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.11	Экспертные системы /Лаб/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.12	Экспертные системы /Ср/	6	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.13	Структура и принципы функционирования экспертных систем /Лек/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.14	Структура и принципы функционирования экспертных систем /Лаб/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.15	Структура и принципы функционирования экспертных систем /Ср/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.16	Классификация и область применения экспертных систем /Лек/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.17	Классификация и область применения экспертных систем /Лаб/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.18	Классификация и область применения экспертных систем /Ср/	6	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.19	Технологии разработки экспертных систем /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.20	Технологии разработки экспертных систем /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.21	Технологии разработки экспертных систем /Ср/	6	3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
1.22	Модели и методы искусственного интеллекта /Экзамен/	6	27	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ПК-5.1	Демонстрирует знание принципов проектирования, владения проектными технологиями.
ПК-5.2	Разрабатывает и реализует индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.
ПК-5.3	Использует передовые педагогические технологии в процессе реализации учебно-проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области.

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ПК-5.1, ПК-5.2
 Виды учебной работы: лекционные занятия
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ПК-5.1, ПК-5.2
 Виды учебной работы: лабораторные работы
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов),
 задания к лабораторным работам (30 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-5.1, ПК-5.2
 Виды учебной работы: самостоятельная работа
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (20 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-5.1, ПК-5.2
 Виды учебной работы: экзамен
 Формы контроля и оценочные средства: вопросы к экзамену (30 баллов).

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Вопросу к экзамену

1. Нейронные сети. Основные характеристики сетей. Параллели из биологии. Дендриты, аксоны, синапсы.
2. Нейронные сети. Персептрон. Архитектуры сетей.
3. Топологическая сортировка сетей.
4. Обратное распространение ошибки. Дельта-правило.
5. Обратное распространение ошибки. Функция активности и ее виды. Сигмоид и его виды. Сигмоидная производная.
6. Обратное распространение ошибки. Функция активности и ее виды. Роль нелинейности. Эффект запирающей сети.
7. Память, свойства, реализация в нейронных сетях.
8. Гетероассоциативная память. Принцип сжатия информации.
9. Автоассоциативная сеть.
10. Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация.
11. Сеть Кохонена. Кластеризация
12. Адаптивные резонансные сети.
13. Муравьиный алгоритм. Задача коммивояжера. Отрицательная и положительная обратная связь. Элитные муравьи.
14. Алгоритм отжига. Задача коммивояжера.
15. Генетический алгоритм минимизации функции
16. Генетический алгоритм оптимального размещения графа на линейке и плоскости
17. Генетический алгоритм решения задачи Штейнера. Столбы и точки Штейнера
18. Нечеткие множества. Операции над ними.
19. Нечеткое управление.
20. Сеть Хэмминга

Перечень контрольных вопросов:

1. Классификация искусственных нейронных сетей.
2. Основные методы обучения нейронных сетей.
3. Метод обратного распространения ошибки.
4. Классический генетический алгоритм.
5. Модификации генетического алгоритма, их преимущества и недостатки.
6. Алгебра нечетких множеств и чисел.
7. Нечеткая логика.
8. Нечеткий вывод.
9. Нечеткое управление.
10. Принцип расширения при нечетких вычислениях.
11. Пространство состояний и стратегии поиска.
12. Основные эвристики, сравнение эвристик.
13. Минимакс, альфа-бета усечение.
14. Теории смысла и представления данных как связей.
15. Концептуальные графы.
16. Фреймы и сценарии.
17. Продукционные системы.
18. Рассуждения от данных и от цели, рассуждения как поиск в пространстве

Тестовые вопросы:

Аналоговая модель —

Варианты ответа:

- а) не выглядит как реальная система, но повторяет ее поведение.
- б) наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе
- в) используются для оценки сценариев, которые меняются во времени

Фактически инженерия знаний:

Варианты ответа:

а) обеспечить ряд средств, представленных в основном в технологии баз данных, но приспособленных к требованиям СУБЗ

б) обеспечить создание единых инструментальных (языковые средств, успешно и эффективно реализующих методы доступа к информации и обработки ее, типичные и для искусственного интеллекта и для технологии баз данных, и не зависящие от того, где эта информация размещается.

в) методология ЭС, которая охватывает методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов.

г) совокупность моделей, методов и технических приемов, нацеленных на создание систем, которые предназначены для решения проблем с использованием знаний.

Интеллектуальный анализ данных или Data Mining:

Варианты ответа:

а) информация, которая организована и проанализирована с целью сделать ее понятной и применимой для решения задачи или принятия решений.

б) термин, используемый для описания открытия знаний в базах данных, выделения знаний, изыскания данных, исследования данных, обработки образцов данных, очистки и сбора данных; здесь же подразумевается соответствующее ПО

в) оперативная обработка транзакций.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут

Удовл. Пороговый уровень: Часть заданий не выполнена, либо выполнена фрагментарно, имеются существенные замечания. Учебный процесс номинально соблюдается, уровень ответственности средний.

Имеются трудности в установлении контакта с участниками педагогического процесса. Сформированность компетенций минимально достаточна.

Хорошо. Базовый уровень: Отдельные задания выполнены с несущественными замечаниями. Студент в основном самостоятелен, использует полученные знания на практике. Учебный-процесс в целом соблюдается, уровень ответственности достаточный. Взаимодействие

с участниками педагогического процесса установлено. Отдельные компетенции имеют резерв роста.

Отлично. Высокий уровень: Все задания выполнены без замечаний. Студент полностью самостоятелен, эффективно применяет знания на практике. Отличается соблюдением учебной дисциплины, высоким уровнем ответственности.

Установлено формальное и неформальное

взаимодействие с участниками педагогического процесса. Все компетенции сформированы в полном объеме

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	А. А. Тюгашев	Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/105021.html	9999
Л1.2	Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн	Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/100056.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	С. Л. Сотник	Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие — Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: http://www.iprbookshop.ru/102054.html	9999
Л2.2	Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин	Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/108282.html	9999
Л2.3	В. Б. Трофимов, И. О. Темкин	Экспертные системы в АСУ ТП: учебник — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/98489.html	9999
Л2.4	М. Т. Джонс ; пер. с англ.: А. И. Осипов	Программирование искусственного интеллекта в приложениях — Саратов : Профобразование, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/89866.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Пакет OpenOffice.org
6.3.1.4	Операционная система семейства Windows

6.3.1.5	Операционная система семейства Linux
6.3.1.6	Интернет браузер
6.3.1.7	Медиа проигрыватель
6.3.1.8	Редактор изображений Gimp
6.3.1.9	Редактор изображений Inkscape
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.2	Национальная электронная библиотека : федеральная государственная информационная система / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека
6.3.2.3	Межрегиональная аналитическая роспись статей : поиск статей в российской периодике (МАРС) / АРБИКОН
6.3.2.4	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.5	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.6	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека
6.3.2.7	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	Компьютерные аудитории с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Курс проводится в форме лекционных и лабораторных работ.

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и

задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Лекции сопровождаются мультимедийной презентацией, студентам предварительно предоставляются конспекты лекций в электронном виде, которые рекомендуется распечатать и использовать как основу для собственных записей.

Лабораторные работы необходимы для получения умений и навыков работы с цифровым оборудованием и программными средствами. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, подключенных к сети интернет, оснащенных мультимедийным оборудованием в соответствии с методическими рекомендациями для лабораторных работ. Как правило, лабораторные занятия проводятся для каждой подгруппы отдельно.

Тест - это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов

информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

проработать материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

выяснить условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько заданий в тесте будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

работая с тестами, внимательно и до конца прочесть тестовое задание и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);

в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце. оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные

сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут

быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии

с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.