

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.06.2025 08:47:08
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО /

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Глубокое обучение и генеративные модели» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в строительстве» по направлениям 08.04.01 «Строительство» / 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 5 разделов и 14 тем и направлена на изучение основных задач глубокого обучения и базовых алгоритмов глубокого обучения; получение практических навыков реализации базовых алгоритмов глубокого обучения; умение использовать программные инструменты и библиотеки, реализующие методы и базовые алгоритмы глубокого обучения для решения прикладных задач.

Целью освоения дисциплины является рассмотрение фундаментальных принципов обучения и построения глубоких нейронных сетей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Глубокое обучение и генеративные модели» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-6	Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств	ОПК-6.1 Способен формулировать цели, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирая и применяя подходящие методики, включая современные информационные технологии и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах; ОПК-6.2 Владеет навыками проведения экспериментов, обработки, анализа и оформления результатов исследований с использованием современных информационных технологий, а также разработки методик для экспериментов на действующих объектах; ОПК-6.3 Умеет представлять, защищать и интерпретировать результаты исследований, интегрируя данные, полученные в ходе экспериментов, с применением современных технологий и методик для достижения научных и практических целей;
ПК-1	Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искусственного интеллекта	ПК-1.3 Владеть навыками работы с современными программными средствами для проведения научных исследований и анализа проектных решений; ПК-1.4 Владеть методами верификации и проверки результатов исследований на соответствие научным и нормативным требованиям;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Глубокое обучение и генеративные модели» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Глубокое обучение и генеративные модели».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств	Методы решения научно-технических задач в строительстве; Компьютерное моделирование несущих систем;	Научно-исследовательская работа; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта); Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства);
ПК-1	Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искусственного интеллекта	Методы решения научно-технических задач в строительстве; <i>Виртуальная реальность**;</i> <i>Большие языковые модели и агенты**;</i>	Теория и практика обучения с подкреплением; Компьютерное зрение; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства); Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Глубокое обучение и генеративные модели» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	126		126
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Стохастический вариационный вывод	1.1	Стохастический вариационный вывод.	ЛК, ЛР
		1.2	Дважды стохастический вариационный вывод.	ЛК, ЛР
		1.3	Байесовские нейронные сети.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Генеративные модели.	2.1	Вариационный автокодировщик. GumbelSoftmax trick.	ЛК, ЛР
		2.2	Состязательное обучение.	ЛК, ЛР
		2.3	Полу явный вариационный вывод.	ЛК, ЛР
		2.4	Энергетические модели.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Оптимальный транспорт.	3.1	Задача оптимального транспорта.	ЛК, ЛР
		3.2	Задача обратного оптимального транспорта.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Ландшафт функций потерь анализируемых моделей	4.1	Ландшафт функции потерь линейных сетей.	ЛК, ЛР
		4.2	Линейные ResNet, поверхностные нелинейные сети.	ЛК, ЛР
		4.3	Spin-glass model.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Динамика градиентного спуска	5.1	Динамика градиентного спуска.	ЛК, ЛР
		5.2	The Information Bottleneck method.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А., пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд., испр. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 652 с. - ISBN 978-5-97060-618-6. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606186.html> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Теофили Т. Глубокое обучение для поисковых систем / Теофили Т., пер. с англ. Д. А. Беликова. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 318 с. - ISBN 978-5-97060-776-3. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970607763.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Паттерсон Дж., Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика / Паттерсон Дж., Гибсон А., пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-481-6. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604816.html> (ЭБС «Консультант студента»).

Дополнительная литература:

1. Антонио Дж. Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Антонио Джулли, Суджит Пал, пер. с англ. Слинкин А. А. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 294 с. - ISBN 978-5-97060-573-8. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605738.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Червяков Н. И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии / Червяков Н. И., Евдокимов А. А., Галушкин А. И., Лавриненко И. Н., Лавриненко А. В. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 280 с. - ISBN 978-5-9221-1386-1. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113861.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории / Галушкин А. И. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html> (ЭБС «Консультант студента»).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Глубокое обучение и генеративные модели».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент		Иванюхин Алексей Викторович
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>
Доцент		Демидов Александр Сергеевич
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой		Разумный Юрий Николаевич
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой		Разумный Юрий Николаевич
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>
Заведующий кафедрой		Языев Сердар Батырович
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>