

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.01.2024 11:02:22  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Факультет физико-математических и естественных наук

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Глубокое обучение и обучение с подкреплением

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

09.04.03 Прикладная информатика

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

Магистерская программа «Искусственный интеллект и анализ данных»

2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Глубокое обучение и обучение с подкреплением» является ознакомление обучающихся с задачами, возникающими в области глубокого обучения (Deep Learning) и обучения с подкреплением (Reinforcement Learning), и методами их решения, которые помогут выявлять, формализовывать и успешно решать практические задачи машинного обучения, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины перед обучающимися ставятся следующие задачи:

- изучение моделей и архитектур нейронных сетей;
- изучение алгоритмов обучения нейронных сетей;
- применение сетей прямого распространения, сверточных нейронных сетей и рекуррентных нейронных сетей для решения прикладных задач;
- изучение основ марковских процессов принятия решений и обучения с подкреплением;
- изучение алгоритмов решения задачи обучения с подкреплением;
- применение обучения с подкреплением для решения прикладных задач.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины «Глубокое обучение и обучение с подкреплением» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Таблица № 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации
		УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-1	Способность 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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, информатики и теории коммуникаций
		ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические и информационные объекты
		ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением математических и информационных задач и применяет его в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства,	ОПК-2.1. Знает основные положения и концепции в области программирования, языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию,

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<p>знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ</p> <p>ОПК-2.2. Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы</p> <p>ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа и интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации</p>
ОПК-3	Способность 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>ОПК-3.1. Знает методы информатики, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических и информационных моделей</p> <p>ОПК-3.2. Умеет соотносить знания в области информатики и программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения и тестирования программных продуктов</p>
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий; владеет знанием основ философии и методологии науки; владеет методами научных исследований, умеет применять их на практике.</p> <p>ПК-1.2 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке; способен готовить публикации в научно-технических тематических изданиях</p> <p>ПК-1.3 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой</p> <p>ПК-1.4 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного</p>

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		высказывания; умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научного исследования; владеет навыками выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; способен принимать участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	<p>ПК-2.1 Знает этапы жизненного цикла разработки программных систем, понятие архитектуры и виды архитектур, методологии разработки программных систем, современные CASE средства; умеет самостоятельно выбирать подходящее CASE-средство для решения задач на каждом этапе жизненного цикла разработки программных систем; владеет навыками использования CASE-инструментов для разработки программных систем</p> <p>ПК-2.2 Знает основные понятия и определения, относящиеся к концепции построения интерактивных систем; основные методы сбора информации о пользователях и модели поведения пользователя; методы проектирования интерактивных систем; умеет строить модели поведения пользователей; производить постановку задачи по разработке интерактивной системы, разрабатывать спецификации интерактивных систем; производить оценку качества дизайна интерактивных систем; владеет методами оценки эффективности интерактивных систем</p> <p>ПК-2.3 Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем; умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий; имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Глубокое обучение и обучение с подкреплением» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Глубокое обучение и обучение с подкреплением».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа Производственно-технологическая практика Преддипломная практика
ОПК-1	Способность 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		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа Производственно-технологическая практика Преддипломная практика
ОПК-2	Способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа Производственно-технологическая практика Преддипломная практика
ОПК-3	Способность самостоятельно приобретать, развивать и применять		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		Производственно-технологическая практика Преддипломная практика
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа Производственно-технологическая практика Преддипломная практика
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС		Интеллектуальный анализ больших данных Научно-исследовательская работа Производственно-технологическая практика Преддипломная практика

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Глубокое обучение и обучение с подкреплением» составляет **4** зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Контактная работа, ак. ч.</b>	36	36
в том числе:		
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		

Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, ак. ч.	81	81
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак. ч.	27	27
Общая трудоемкость дисциплины, ак. ч.	144	144
Общая трудоемкость дисциплины, зач. ед.	4	4

## 5. Содержание дисциплины

Таблица 5.1. Содержание дисциплины по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Глубокое обучение	Тема 1.1. Основы нейронных сетей	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Сети прямого распространения	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Оптимизация при обучении нейронных сетей	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Сверточные нейронные сети	ЛК, СЗ
	Тема 1.5. Рекуррентные нейронные сети	ЛК, СЗ
Раздел 2. Обучение с подкреплением	Тема 2.1. Основы обучения с подкреплением	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Методы решения задачи обучения с подкреплением	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Обучение с подкреплением на основе временных различий	ЛК, СЗ

## 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
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория оснащена комплектом специализированной мебели. Рабочие места обучающихся, технические средства: интерактивная доска Samsung, рабочая станция Samsung; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	—

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины
	аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Дисплейный класс оснащен комплектом специализированной мебели. Рабочие места обучающихся, технические средства: экран Prostar 153*20, переносной проектор, рабочее место обучающегося (моноблок Lenovo) - 12; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype) Операционная система Linux (дистрибутив Gentoo): - офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Воронцов К.В. Машинное обучение. НОУ Интуит, 2015 // [Электронный ресурс] URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/13844/1241/info>, режим доступа: свободный.

### Дополнительная литература:

1. Тарков М. Нейрокомпьютерные системы. НОУ Интуит, 2006 // [Электронный ресурс] URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/61/61/info>, режим доступа: свободный.

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>

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

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Глубокое обучение и обучение с подкреплением»

**8. Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины «Глубокое обучение и обучение с подкреплением» представлены в Приложении (Фонд оценочных средств) к настоящей Рабочей программе дисциплины.

**Разработчик:**

доцент кафедры  
информационных технологий



С.Г. Шорохов

**Руководитель БУП:**

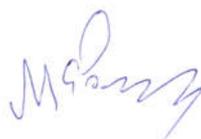
Зав. кафедрой информационных  
технологий



Ю.Н. Орлов

**Руководитель ОП ВО:**

доцент кафедры  
информационных технологий



М.Б. Фомин