

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.
«01» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Специальность: **37.05.01 КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ**

Квалификация: **КЛИНИЧЕСКИЙ ПСИХОЛОГ**

Кафедра: **ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 37.05.01 Клиническая психология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 мая 2020 г. № 683.

Разработчики рабочей программы:

Борисов И. Б., доцент кафедры информационных технологий
Манжос Г.Ю., ассистент, инженер-программист кафедры информационных технологий
Баврина А.П., к.б.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий, протокол № 4 от «30» сентября 202_г.

Заведующий кафедрой информационных технологий,
к.б.н., доцент

«30» сентября 2024 г.



подпись

/ Баврина А.П./

СОГЛАСОВАНО:

И.о. начальника УМУ

«01» февраля 2024 г.



подпись

/ Василькова А.С./

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование системных фундаментальных знаний разработки оригинальных алгоритмов и программных решений в медицине и сфере организации здравоохранения с использованием современных технологий искусственного интеллекта, что необходимо для повышения качества оказания медицинской помощи населению в профессиональной практической деятельности клинического психолога.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-11.

1.2. Задачи дисциплины:

- изучить модели представления знаний и обработки информации в интеллектуальных системах;
- получить знания в области искусственного интеллекта для решения образовательных и профессиональных задач;
- приобрести навыки создания интеллектуальных систем для конкретных предметных областей;
- обеспечить условия для приобретения опыта использования методов искусственного интеллекта в ходе решения практических задач;
- приобрести навыки познавательной деятельности и стимулировать исследовательскую деятельность студентов в процессе освоения дисциплины.

1.3. В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать принципы работы современных информационных технологий.

Уметь понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть навыками работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации

2.1. Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП ВО.

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе обучения.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

- 1) Анатомия центральной нервной системы,
- 2) Современные концепции естествознания,
- 3) Нейрофизиология,
- 4). Математические методы в психологии

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

- 1). Патопсихология,
- 2). Нейропсихология,
- 3). Организационная психология,
- 4). Нейропсихологическая реабилитация и восстановление психических функций,

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих

общефессиональных компетенций (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11):

№ п / п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии	ИД-1оПК-1. Осуществление научного исследования в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.	принципы и методы осуществления научного исследования в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.	осуществляют научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.	навыками осуществления научного исследования в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.
2	ОПК-3	Способен применять надежные и валидные способы количественной и качественной психологической оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач, связанных со здоровьем человека, в том числе с учетом принципов персонализированной медицины	ИД-1оПК-3. Применение надежных и валидных способов количественной и качественной психологической оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач, связанных со здоровьем человека, в том числе с учетом принципов персонализированной медицины.	надежные и валидные способы количественной и качественной психологической оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач, связанных со здоровьем человека, в том числе с учетом принципов персонализированной медицины.	применять надежные и валидные способы количественной и качественной психологической оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач, связанных со здоровьем человека, в том числе с учетом принципов персонализированной медицины.	навыками применения надежных и валидных способов количественной и качественной психологической оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач, связанных со здоровьем человека, в том числе с учетом принципов персонализированной медицины.

3	ОПК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1оПК-11. Понимание и использование современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	принципы работы современных информационных технологий.	понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	навыками работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности
---	--------	---	---	--	--	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11	Введение в искусственный интеллект, основные методы машинного обучения и системы глубокого обучения	Применяет методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	4	5	6
Аудиторная работа, в том числе:					
Лекции (Л)	0,33	12		12	
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34		34	
Лабораторные практикумы (ЛП)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС)	0,72	26		26	
Научно-исследовательская работа студента					
Промежуточная аттестация (зачёт)					
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	2	72		72	

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№	№	Наименование раздела	Виды учебной работы (в АЧ)
---	---	----------------------	----------------------------

n/ n	семе стр а	дисциплины							
			Л	ПЗ	ЛП	КПЗ	С	СРО	всего
1	5	Введение в искусственный интеллект, основные методы машинного обучения и системы глубокого обучения	12	34				26	72

*Л – лекции, ЛП – лабораторный практикум, ПЗ – практические занятия, С – семинары, СРО – самостоятельная работа обучающегося

6.2. Тематический план видов учебной работы

6.2.1. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование тем лекций	Семестр Объем, в АЧ	
		4	5
1	Элементы линейной алгебры и математического анализа.		2
2	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.		2
3	Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.		2
4	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.		2
5	Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение.		2
6	Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.		2
Итого:			12

6.2.2. Тематический план лабораторных практикумов не предусмотрен учебным планом.

6.2.3. Тематический план практических занятий.

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Семестр Объем, в АЧ	
		4	5
1	Введение в машинное обучение в медицине.		3
2	Векторы и матрицы, математический анализ, статистика на Python.		3
3	Градиентный спуск и обратное распространение градиента.		3
4	Анализ данных, подготовка и их очистка в Pandas.		3
5	Введение в нейронные сети. Метод обратного распространения ошибки.		3

	Обучение с учителем.		
6	Контрольное занятие.		3
7	Классификация изображений, рекуррентные нейронные сети, сверточные нейронные сети.		3
8	Классификация и обработка сигналов.		3
9	Генеративное машинное обучение. Обработка естественного языка и текстовые трансформеры.		3
10	Визуализация данных для машинного обучения с помощью matplotlib и plotly.		3
11	Контрольное занятие.		3
Итого:			34

6.2.4. Тематический план семинаров не предусмотрен учебным планом.

6.2.5. Виды и темы самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Наименование вида и тем самостоятельной работы	Семестр	
		Объем, в АЧ	
		4	5
1	Проработка учебного материала лекций.		
2	Подготовка к лабораторным работам.		
3	Подготовка к рубежному контролю.		
Итого:			26

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Оценочные средства		
					виды	кол-во контрольных вопросов	кол-во вариантов тестовых заданий
1	5	Контроль освоения темы	Все разделы	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-11	Контрольные вопросы	10	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
2	5	Промежуточная аттестация (Зачет)	Все разделы	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-11	Контрольные вопросы	30	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)

							я)
--	--	--	--	--	--	--	----

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)

8.1. Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров/ссылка на электронный ресурс
1	Грокаем глубокое обучение / Эндрю Траск : Питер, 2019. – 352 с. – ISBN: 978-5-4461-1334-7.	Электронный ресурс
2	Глубокое обучение в медицине и биологии / Рамсундар Б., Истман П. : ДМК Пресс, 2019. – 202 с. – ISBN: 978-5-97060-791-6.	Электронный ресурс
3	Прикладной анализ текстовых данных на Python / Бенджамин Бенгфорт, Ребекка Билбро, Тони Охеда. : O'Reilly, 2022. - 368 с. - ISBN: 978-5-4461-1153-4.	Электронный ресурс
4	Практическая статистика для Data Science / Питер Брюс, Эндрю Брус. : БХВ-Петербург, 2022. - 341 с. - ISBN: 978-5-9775-6705-3.	Электронный ресурс
5	Машинное обучение. Наука и искусство построения algo-ритмов, которые извлекают знания из данных. Петер Флах. ДМК Пресс. 2015.	Электронный ресурс
6	Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей Николенко Сергей Игоревич, Кадурин А. А. Николенко Сергей Игоревич, Кадурин А. А.	Электронный ресурс
7	Обучение с подкреплением / Саттон Ричард С., Барто Эн-дрю Г., ДМК Пресс, 2020	Электронный ресурс

8.2. Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров/ссылка на электронный ресурс
1	Математические алгоритмы для программистов. 3D-гра-фика, машинное обучение и моделирование / Орланд Пол. : Питер, 2023, - 752 с. - ISBN: 978-5-4461-2287-5.	Электронный ресурс
2	Генетические алгоритмы на Python / Эйял Вирсански. : ДМК Пресс, 2020, - 286 с. - ISBN: 978-5-97060-857-9.	Электронный ресурс
3	Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е.В.Боровская, Н. А. Давыдова. 4-е изд.,электрон. М.: Ла-боратория знаний, 2020. 130 с.	Электронный ресурс
4	Искусственный интеллект с примерами на Python. Джоши Прадик. Вильямс. 2019.	Электронный ресурс
5	Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем , 2-е издание. Жерон Орельен. Диалектика-Вильямс. 2020.	Электронный ресурс

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров/ссылка на электронный ресурс
6	Хенрик Бринк, Джозеф Ричардс, Марк Феверолф «Машинное обучение», Питер 2017.	Электронный ресурс
7	Как учится машина: Революция в области нейронных се-тей и глубокого обучения. Ян Лекун. Альпина PRO. 2021.	Электронный ресурс
8	Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецеп-тов. Юси Лю. ДМК Пресс. 2020.	Электронный ресурс
9	https://spinningup.openai.com/en/latest/	Электронный ресурс

8.3. Перечень методических материалов для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров/ссылка на электронный ресурс	
1	Язык программирования Python для студентов медицин-ских специальностей: учебное пособие / Баврина А.П., Манжос Г.Ю., Вольнов Е.В. – Н. Новгород: Издательство Приволжского исследовательского медицинского университета, 2022 – 68 с.	15	10
2	Open Machine Learning Course (https://mlcourse.ai) Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» (https://stepik.org/course/4852/promo)	Электронный ресурс	
3	Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физико-технический институт» (https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis)	Электронный ресурс	
4	Платформа для проведения соревнований по Data Science (https://www.kaggle.com)	Электронный ресурс	

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ http://81.18.133.188/login.php	Полнотекстовая база данных учебных и научных изданий. Основной контент: труды сотрудников ПИМУ	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по па-ролю и логину	не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»)	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено
2	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено
3	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция подписных изданий формируется точно.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ автоматический.	Не ограничено
4	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧ-НАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
5	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера	Ограничена выдача (700 док. в год)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
6	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский»	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено

8.4.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные):

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии.	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам.	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
2.	База данных периодических изданий издательства Wiley	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе ScienceDirect	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
6.	БД QuestelOrbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено
Зарубежные ресурсы открытого доступа				
1.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

3.	Directory of open access books (DOAB)	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
----	---------------------------------------	--	--	---------------

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине оснащенные всем необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

<i>№ n/n</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Вид и наименование оборудования</i>
1	Лекционные занятия	Мультимедийные средства, средства звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет», учебная мебель
2	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Компьютеры с доступом к сети «Интернет»
3	Практика	Комплекс программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения практических работ

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1.-9.2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине оснащены всем необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

<i>№ n/n</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Вид и наименование оборудования</i>
1	Лекционные занятия	Мультимедийные средства, средства звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет», учебная мебель
2	Лабораторные работы	Комплекс программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ
3	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Компьютеры с доступом к сети «Интернет»
4	Практика	Комплекс программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п.п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и номер договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	