

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.22 Технологии глубокого обучения
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль/программа Системы информационной безопасности
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Факультет информационных систем
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Очная форма	
	Часы	Зачетные единицы
	8 семестр	8 семестр
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации	Экзамен (36)	1
Всего	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017) по направлению 09.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информационные системы и технологии»


(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Л.Р. Вотякова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В. Матухина
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.22 Технологии глубокого обучения» являются: изучить теоретические основы глубокого обучения нейронных сетей и научиться применять их для решения практических задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.22 Технологии глубокого обучения относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика)
- б) Б1.В.15 Интеллектуальные информационные системы
- в) Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.22 Технологии глубокого обучения могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.1 Знает методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов

ПК 1.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ПК 1.3 Владеет навыками применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, базы данных, программных интерфейсов

ПК-2 Способен обеспечить информационную безопасность на уровне баз данных

ПК 2.1 Знает угрозы безопасности баз данных, способы предотвращения

ПК 2.2 Умеет выявлять угрозы безопасности на уровне баз данных

ПК 2.3 Владеет навыками применения способов предотвращения угроз безопасности на уровне баз данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

модель искусственного нейрона и искусственной нейронной сети, алгоритмы обучения нейронных сетей и популярные архитектуры глубоких нейронных сетей.

2) Уметь:

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Очная			
1.	Модель искусственной нейронной сети	1	1.Искусственная нейронная сеть 2.Виды нейронных сетей	Модель искусственного нейрона Мак-Каллока – Питтса. Искусственная нейронная сеть. Сети с прямым распространением сигнала. Рекуррентные нейронные сети. Глубокие нейронные сети.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Обучение нейронных сетей	3	3. Обучение НС	Типы обучения искусственных нейронных сетей. Правила Хебба, алгоритм обучения персептрона, алгоритм обратного распространения ошибки	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Архитектуры глубоких нейронных сетей	4	4.Глубокие НС	Полносвязные сети. Сверточные нейронные сети. Сети долго-краткосрочной памяти. Регуляризация в глубоких нейронных сетях	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Глубокие нейронные сети для анализа изображений	8	5. Анализ изображений с помощью сверточных нейронных сетей	Задачи классификация и сегментации изображений. Предварительно обученные нейронные сети VGG16, ResNet, Inception. Перенос обучения.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Глубокие нейронные сети для анализа текстов	2	6. НС для анализа текстов	Подготовка текста для анализа нейронными сетями: векторизация, word2vec, GloVe. Анализ текста с помощью рекуррентных нейронных сетей и одномерных сверточных нейронных сетей. Определение тональности текста. Классификация текста. Автоматическая генерация текстов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений, умение решать практические задачи путем приобретения навыков исследовательской работы с первых шагов своей профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
		Очная		
1	Обучение нейронных сетей	6	1. Расчет распространения сигнала в нейронных сетях при различных функциях активации	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			2. Расчет изменения весов нейронной сети во время обучения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Архитектуры глубоких нейронных сетей	8	3. Разработка программ обучения сверточных нейронных сетей и сетей долготермической памяти	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Глубокие нейронные сети для анализа изображений	12	4. Разработка программ анализа изображений с помощью глубоких нейронных сетей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4	Глубокие нейронные сети для анализа текстов	6	5. Разработка программ анализа текстов с помощью глубоких нейронных сетей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Место проведения: учебные лаборатории кафедры

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
		очная		
1	Модель искусственной	2	текущая работа с лекцион-	ПК-1.1

	нейронной сети		ным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум, выполнение РГР, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Обучение нейронных сетей	4	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум, выполнение РГР, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Архитектуры глубоких нейронных сетей	6	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум, выполнение РГР, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4	Глубокие нейронные сети для анализа изображений	4	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум, выполнение РГР, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Глубокие нейронные сети для анализа текстов	2	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум, выполнение РГР, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Ча- сы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
		оч- ная		
1	Модель искусственной нейронной сети	5	прием коллоквиума, проверка РГР	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

2	Обучение нейронных сетей	6	прием коллоквиума, проверка РГР	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Архитектуры глубоких нейронных сетей	10	прием коллоквиума, проверка РГР	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Глубокие нейронные сети для анализа изображений	10	прием коллоквиума, проверка РГР	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Глубокие нейронные сети для анализа текстов	5	прием коллоквиума, проверка РГР	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.22 Технологии глубокого обучения» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение расчетно-графических работ и сдача коллоквиума. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>РГР</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.В.22 Технологии глубокого обучения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201354 – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1201354 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032131 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1032131 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032129 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1032129 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845918 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1845918 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.22 Технологии глубокого обучения» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <https://www.nchti.ru/studentam/электронная-библиотека>.

ЭБС «Znanium» – Режим доступа: <https://znanium.com>

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных(лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

- 1 Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
- 2 Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: NotePad, Microsoft Office.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	очная
4.Глубокие НС	Лекция	Лекция-визуализация	2
5. Анализ изображений с помощью сверточных нейронных сетей	Лекция	Лекция-визуализация	4
6. НС для анализа текстов	Лекция	Лекция-визуализация	2
3. Разработка программ обучения сверточных нейронных сетей и сетей долго-краткосрочной памяти	Лаб. работа	Работа в малых группах	2
4. Разработка программ анализа изображений с помощью глубоких нейронных сетей	Лаб. работа	Работа в малых группах	4
5. Разработка программ анализа текстов с помощью глубоких нейронных сетей	Лаб. работа	Работа в малых группах	2
Всего			16