### Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

Т.Б. Шиврина

"15" апреля 2021 г.

## Технологии глубоких нейронных сетей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

информационных технологий и статистики

Учебный план

09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профидь) программы бакалавриата "Проектирование,

разработка и сопровождение информационных систем в АПК"

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

в том числе:

13ET

Часов по учебному плану

36

Виды контроля в семестрах:

зачеты 7

аудиторные занятия

16

самостоятельная работа

20

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)			Итого		
Недель	1	7	1			
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ		
Лабораторные	16	16	16	16		
Итого ауд.	16	16	16	16		
Контактная работа	16	16	16	16		
Сам. работа	20	20	20	20		
Итого	36	36	36	36		



старший преподаватель кафеоры информационны Николаевна	ых технологий и статистики, Илотникова Светлана
Рецензент(ы):	
к.э.н., доцент кафедры информациоонных техноло	огий и статистики, Гришина Елена Николаевна
Рабочая программа дисциплины	
Гехнологии глубоких нейронных сетей	
азработана в соответствии с ФГОС:	
редеральный государственный образовательный о одготовки 09.03.03 Прикладная информатика (при	стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению иказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)
оставлена на основании Учебного плана:	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
<ol> <li>9.03.02 Информационные системы и технологии аправленность (профидь) программы бакала нформационных систем в АПК"</li> </ol>	авриата "Проектирование, разработка и сопровождение
добренного и утвержденного Ученым советом уни	верситета от 15.04.2021 протокол № 5.
абочая программа дисциплины рассмотрена и одо	
кономического факультета	Протокол № Срот "15" апреля 2021 г.
абочая программа дисциплины рассмотрена и одоб	брена на заседании кафедры
формационных технологий и статистики	
ротокол № Дрот "15"апреля 2021 г. в. кафедрой Кору к	.э.н.,доцент Козлова Лариса Алексеевна

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры				
информационных технологий и статис	тики			
Протокол от ""	_ 2022 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ание РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж	дена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры			
информационных технологий и статис	тики			
Протокол от ""	_ 2023 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ние РПД для исполнения в очередном учебном году			
•	ание РПД для исполнения в очередном учебном году дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры			
•	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедрытики			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж информационных технологий и статис Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры тики  _ 2024 г. №			

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ					
1.1	1.1 приобретение обучающимися знаний по основам и умений по применению технологий глубоких				
1.2 нейронных сетей для поиска и анализа информации					

	2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП					
Цин	Цикл (раздел) ОПОП: ФТД					
2.1	.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1			обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующи ты современных информационных систем			
2.2		плины и практи ествующее:	ки, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как			
2.2.1			рормационные системы и технологии АПК, Информационные технологии поддержк дарственная итоговая аттестация			
3. K	СОМПЕ	тенции обу	ЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ			
			(МОДУЛЯ)			
УК-1		Способен осущес решения поставле	твлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для енных задач			
	УК-1.1 Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними					
	УК-1.2 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для ре-шения поставленных задач					
	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.					
R negytte	тото ос	роения лиспипп	ины обучающийся лолжен			

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1 0	
3.1	Знать:
3.1.1	основы технологий глубоких нейронных сетей
3.2	Уметь:
3.2.1	применять технологий глубоких нейронных сетей для поиска и анализа информации
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):
3.3.1	навыками технологий глубоких нейронных сетей для поиска и анализа информации

гий глубоких нейронных сетей для поиска и анализа информации
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код	Наименование разделов и тем /вид	Семестр /	Часов	Компетенции	Литература	Инте	Примечание
занятия	занятия/	Курс		(индикаторы)		ракт.	
	Раздел 1. Модуль 1						
1.1	Биологические основы	7	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	нейронных сетей /Лаб/			УК-1.3	Л1.3		
					Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.2	Перцептрон. Методы	7	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	обучения. /Лаб/			УК-1.3	Л1.3		
					Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.3	Сверточные нейронные	7	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	сети и автокодировщики /Лаб/			УК-1.3	Л1.3		
	_				Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.4	Рекуррентные нейронные	7	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	сети /Лаб/			УК-1.3	Л1.3		
					Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		

	- IT I	_		*****	71.1.71.0		
1.5	Состязательные сети /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
				УК-1.3	Л1.3		
					Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.6	Подготовка к лекциям и	7	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
1.0		,	7	УК-1.3	Л1.1 Л1.3		
	лабораторным занятиям.			y K-1.5			
	Самостоятельное изучение тем				Л1.4Л2.1		
	и разделов дисциплины /Ср/				Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.7	Подготовка к лекциям и	7	6	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	лабораторным занятиям.			УК-1.3	Л1.3		
	Самостоятельное изучение тем				Л1.4Л2.1		
	и разделов дисциплины /Ср/				Л2.2Л3.1		
	и разделов дисциплины терт				Л3.2		
					91 <b>9</b> 2		
						_	
1.8	Подготовка к	7	6	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	текущесму			УК-1.3	Л1.3		
	контролю				Л1.4Л2.1		
	успеваемости /Ср/				Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		
1.9	Подготовка к зачету /Ср/	7	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
1.7	110дготовка к зачету / ср/	<b>'</b>		УК-1.3	Л1.1 Л1.3		
				y IX-1.5	лт.з Л1.4Л2.1		
					Л2.2Л3.1		
					Л3.2		
					Э1 Э2		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

	6.1. Рекомендуемая литература				
		6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,		
Л1.1	под ред. В. Н.	Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учебник	Юрайт, 2020		
	Волковой, В. Н.	для академического бакалавриата			
	Юрьева	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450774			
Л1.2	В. В. Трофимов [и	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1	Юрайт, 2020		
	др.]; под редакцией	[Электронный ресурс]: учебник для вузов			
	В. В. Трофимова	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/456061			
Л1.3	В. В. Трофимов [и	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2	Юрайт, 2020		
	др.]; под редакцией	[Электронный ресурс]: учебник для вузов			
	В. В. Трофимова	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/456062			
Л1.4	Гасанов, Э. Э.	Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации	Юрайт, 2021		
		[Электронный ресурс]: учебник для вузов			
		Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471008			
		6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,		
Л2.1	В. А. Астапчук, П. В.	Корпоративные информационные системы: требования при	Юрайт, 2019		
	Терещенко	проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов			
		Режим доступа: https://urait.ru/bcode/425572			
Л2.2	Нетёсова, О. Ю.	Информационные системы и технологии в экономике [Электронный	Юрайт, 2019		
		ресурс]: : учебное пособие для вузов			
		Режим доступа: https://urait.ru/bcode/437377			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,			
Л3.1	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для самастоятельной работе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp				
Л3.2	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2022			
	6.2. Переч	ень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	1			
1		библиотека [Электронный ресурс] Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp	Загл. с			
		ого развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электро па: https://digital.gov.ru/ru/ Загл. с экрана	нный			
		6.3. Перечень информационных технологий				
		6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	.1 Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)					
6.3.1.2	Приложения Office (N OfficeStd 2016 RUS O	MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office LP NL Acdmc)	2013 OL NL, MS			
6.3.1.3	Free Commander 2009/	02b				
6.3.1.4	Opera 26/0/1656/24					
6.3.1.5	Adobe Reader XI 11/0/	09				
6.3.1.6	1С: Предприятие 8.2	с конфигурациями				
	6.3.2 Перечень инфо	ормационных справочных систем и современных профессиональных баз да	нных			
6.3.2.1	Информационная спра	авочная система: КонсультантПлюс				
6.3.2.2	Информационная спра	авочная система: Гарант Аэро				
6.3.2.3	Профессиональная http://elibrary.ru/defaul		ежим доступа:			
6.3.2.4	Профессиональная 6 http://46.183.163.35/Ms		Режим доступа			

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 3 РПД.

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества:

дискуссия, разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- Самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- □подготовка к лабораторным занятиям;
- □подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- □подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего,обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на

изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению

закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.

Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

- 3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
- В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

Приложение 1

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Технологии глубоких нейронных сетей
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК» Квалификация бакалавр

#### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Технологии глубоких нейронных сетей» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности (профилю) программы бакалавриата « Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

### 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Код					
формиру-	в процессе	в процессе освоения образовательной программы			
емой ком-	Начальный Основной		Заключительный этап		
петенции	этап	этап	заключительный этап		
УК-1	<ul><li>Философия</li><li>Информационные технологии мобильных устройств</li><li>Статистика</li></ul>	• Технологии глубоких нейронных сетей	• Подготовка к государственной итоговой аттестации		

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых ком- петенций		Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование оценочного средства про- межуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять систем-	УК-1.1	Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для ре-	Раздел 4 с рабочей программы дисципли-	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине
ный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	шения поставленных задач Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

		Шкала оценивания		
$N_{\underline{0}}$	Критерии оценивания	не зачтено	зачтено	
		Описание показателя		
1	Полнота знаний теоре-	Низкий уровень усвоения материала.	Продемонстрированы знания основного	
	тического контролиру-	Продемонстрировано незнание зна-	учебного материала - не менее 60% пра-	
	емого материала	чительной части учебного материала	вильных ответов	
		- менее 60% правильных ответов		
2	Логичность, обосно-	Существенные ошибки, нет ответов	Грамотное и по существу изложение тео-	
	ванность, четкость от-	на дополнительные уточняющие во-	ретического материала, не допуская суще-	
	вета на вопросы	просы	ственных неточностей в ответе на вопрос	
3	Работа в течение се-	Имеются значительные пропуски	Активная работа, задолженность отсут-	
	местра, наличие задол-	занятий, задолженность по текущему	ствует	
	женности по текущему	контролю знаний		
	контролю успеваемо-			
	сти.			

### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

# Тестовые задания по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей» для промежуточной аттестации в форме зачета

- 1.Значение активационной функции является: (УК-1)
  - а. выходом нейрона
  - b. входом нейрона
  - с. весовым значением нейрона
  - d. весовым значением синапса
- 2. Нейрофармакология занимается:
  - а. предотвращением нейродегенеративных заболеваний (УК-1)
  - b. нейропротезированием
  - с. разработкой нейроинтерфейсов
  - d. разработкой интеллектуальных систем на базе нейронных сетей
- 3. Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач: (УК-1)
  - а. обработки изображений
  - b. прогнозирования изменения параметров
  - с. дешифровки сообщений
  - d. реализации рекомендательных систем
- 4.Процессом обучения нейронной сети называют: (УК-1)
  - а. процесс подстройки весовых коэффициентов сети
  - b. процесс подбора входных данных
  - с. процесс подбора архитектуры сети
  - d. процесс подстройки количества скрытых слоев
- 5. Разработки в области искусственного интеллекта направлены на: (УК-1)
  - а. исследование принципов работы мозга и различных аспектов мыслительной деятельности человека
  - b. создание новых методов автоматизации различных аспектов жизни общества
  - с. разработку интеллектуальных компьютерных систем
  - d. развитие инструментов анализа и обработки данных
- 6. Сетью без обратных связей называется сеть (УК-1)
  - а. все слои которой соединены иерархически
  - b. у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя
  - с. у которой есть синаптические связи
- 7. Какие сети характеризуются отсутствием памяти? (УК-1)
  - а. однослойные
  - b. многослойные
  - с. с обратными связями
  - d. без обратных связей

- 8.Входом персептрона являются: (УК-1)
  - а. вектор, состоящий из действительных чисел
  - b. значения 0 и 1
  - с. вектор, состоящий из нулей и единиц
  - d. вся действительная ось (-?;+?)
- 9. Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что: (УК-1)
  - а. в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
  - ь. способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев
  - с. любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
- 10.Обучением называют: (УК-1)
  - а. процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
  - b. процедуру подстройки сигналов нейронов
  - с. процедуру подстройки весовых значений

### Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей»

- 1. Биологический нейрон.
- 2. Принципы организации и функционирования естественных нейронных сетей.
- 3. Искусственный нейрон.
- 4. Алгоритмы обучения искусственного нейрона.
- 5. Перцептрон
- 6. Свёрточные нейронные сети для обработки изображений и сигналов.
- 7. Автокодировщики в обработке сигналов
- 8. Рекуррентные нейронные сети
- 9. Схема работы состязательной сети.
- 10. Применение состязательных сетей.

### 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- обучающийся отвечает на вопросы теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам тестирования выставляется оценка, согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

### Технологии глубоких нейронных сетей

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) программы бакалавриата «Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК» Квалификация бакалавр

#### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Технологии глубоких нейронных сетей» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

### 2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины Общепрофессиональные компетенции:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

#### 3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Технологии глубоких нейронных сетей» используются следующие оценочные средства:

introduction energy to make expectation.					-	
Код и наименова-	Код и наименование индикатора дости-		Критерии	Наименование	Наименова	ние
ние формируемых	жения формируемой компетенции		оценивания	контролируемых	оценочного	
компетенций				разделов и тем	средства те	еку-
					щей аттеста	ации
УК-1. Способен	УК-1.1	Анализирует поставленную	- Полнота	Раздел 4 рабо-	Тестовые	зада-
осуществлять по-		задачу как систему, выявляя	знаний кон-	чей программы	<b>R</b> ИН	
иск, критический		ее составляющие и связи	тролируе-	дисциплины.		
анализ и синтез		между ними	мого мате-			
информации, при-	УК-1.2	Осуществляет поиск, крити-	риала			
менять системный		ческий анализ и синтез ин-	- Логич-			
подход для реше-		формации для решения по-				
ния поставленных		ставленных задач	ность, обоснован-			
задач	УК-1.3	Рассматривает возможные	ность, чет-			
		варианты решения задачи,	,			
		оценивает их последствия,	та на во-			
		аргументировано формирует				
		собственные суждения и	просы			
		оценки.				

#### Тестовые задания

## для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей»

Текущий контроль в форме тестовых заданий предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством шкалы:

Шкала оценивания	Показатели оценивания	
Не зачтено	Низкий уровень знаний практического контролируемого материала.	
	Продемонстрировано незнание значительной части учебного материала.	
	Выполнение не более 50% типовых заданий	
Зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала.	
	Продемонстрированы знания основной части учебного материала.	
	Выполнение 50 и более % типовых заданий	

#### Типовые тестовые задания

- 1. Нейронная сеть является обученной, если:
  - а. при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит
  - b. при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
  - с. алгоритм обучения завершил свою работу и не зациклился
- 2.Подаем на вход персептрона вектор а. В каком случае весовые значения нужно уменьшать?
  - а. всегда, когда на выходе 1
  - b. если на выходе 1, а нужно 0
  - с. если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
  - d. если на выходе 0, а нужно 1
- 3. Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:
  - а. величина? становится ниже заданного порога
  - b. величина ?w для каждого нейрона становится ниже заданного порога
  - с. сигнал ошибки становится ниже заданного порога

- 4. Метод импульса заключается в:
  - а. использовании производных второго порядка
  - b. добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса
  - с. умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
- 5. Паралич сети может наступить, когда:
  - а. весовые значения становятся очень большими
  - b. размер шага становится очень большой
  - с. размер шага становится очень маленький
  - d. весовые значения становятся очень маленькими
- 6. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:
  - а. время, необходимое на обучение сети, минимально
  - b. возможно переобучение сети
  - с. сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи
- 7. Дискриминантной функцией называется:
  - а. активационная функция, используемая в многослойном персептроне
  - b. функция, моделирующая пространство решений данной задачи
  - с. функция, равная единице в той области пространства объектов, где располагаются объекты из нужного класса, и равная нулю вне этой области
- 8.При методе кросс-проверки считается, что множество обучающихся пар корректно разделено на две части, еспи:
  - а. ошибка сети на обучающем множестве убывает быстрее, чем на контрольном множестве
  - b. в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах существенно отличаются
  - с. в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах практически не отличались
- 9. Если сеть содержит два промежуточных слоя, то она моделирует:
  - а. по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента первого слоя
  - b. по одному «сигмовидному склону» для каждого скрытого элемента
  - с. по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента второго слоя
  - d. одну выпуклую «взвешенность»
- 10. Механизм контрольной кросс-проверки заключается в:
  - а. циклическом использовании множества обучающих пар
  - b. разделении множества обучающих пар на две части для поочередного запуска алгоритма обратного распространения то на одной, то на другой части
  - с. резервировании части обучающих пар и использовании их для независимого контроля процесса обучения
- 11. Если в алгоритме обучения сети встречного распространения на вход сети подается вектор х, то желаемым выходом является
  - а. вектор у, являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором х
  - b.  $\,$  двоичный вектор, интерпритирующий номер класса, которому принадлежит вектор x
  - с. сам вектор х
- 12.«Победителем» считается нейрон Кохонена
  - а. с максимальным значением величины NET
  - b. с минимальным значением величины NET
  - с. с минимальным значением величины ОUТ
  - d. с максимальным значением величины OUT

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий теста на практических занятиях. Тестирование проводится после изучения соответствующей темы дисциплины. При подготовке к тестированию обучающимся рекомендуется использовать материал по дисциплине. Обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle). Оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

## ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Технологии глубоких нейронных сетей

Наименование специальных	Оснащенность специальных помещений		
помещений			
Учебная аудитория	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся,		
для занятий	комплект мультимедийного оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров,		
семинарского типа	принтер.		
	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Гарант Аэро,		
	Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-		
	КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi		
	Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение		
Учебная аудитория	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся,		
для групповых и	комплект мультимедийного оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров,		
индивидуальных	принтер.		
консультаций.	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Гарант Аэро,		
	Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-		
	КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi		
	Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно		
V C	распространяемое программное обеспечение		
Учебная аудитория	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся,		
для текущего контроля и	комплект мультимедийного оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер.		
промежуточной	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Гарант Аэро,		
аттестации.	Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-		
	КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi		
	Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно		
	распространяемое программное обеспечение		
Помещение для	Б 202 Компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера,		
самостоятельной	видеоувеличитель.		
работы	Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое		
	программное обеспечение		
	С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в		
	электронную информационно-образовательную среду организации).		

### Перечень

### периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

### Технологии глубоких нейронных сетей

Наименование	Наличие доступа	
Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества	Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp	
Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. /Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Научный сервис в сети интернет[Электронный ресурс]: журн./Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Вестник южно-уральского государственного университета. серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс]: журн./ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum= 10	
Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	