

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан экономического факультета  
 Т.Б. Шиврина  
"27" октября 2022 г.



## Глубинное обучение

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**  
Учебный план 09.04.02 Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) программы магистратуры "Анализ данных и цифровые финансовые технологии"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 30  
самостоятельная работа 114

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	30	30	30	30
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	114	114	114	114
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, Плотникова Светлана Николаевна*

---

Рецензент(ы):

*к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна*

---

Рабочая программа дисциплины

**Глубинное обучение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании Учебного плана:

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы магистратуры "Анализ данных и цифровые финансовые технологии"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.10.2022 протокол № 10.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № 2р/2022-23 от "27" октября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол №\_4а\_ от "27" октября 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ К.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Обучающийся должен обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующих дисциплин: Финансовый инжиниринг, Информационные аналитические системы
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Программная инженерия, Интеллектуальные системы и технологии, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2	Способен осуществлять управление развитием баз данных
ПК-2.1	Управляет разработкой регламентов обновления версий программного обеспечения баз данных.
ПК-2.2	Управляет разработкой регламентов по миграции баз данных на новые платформы и новые версии программного обеспечения
ПК-2.3	Осуществляет изучение, освоение и внедрение в практику администрирования новых технологий работы с базами данных
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
УК-6.2	Выстраивает траекторию саморазвития и совершенствования деятельности с учетом результатов самооценки
УК-6.3	Использует различные источники и способы совершенствования деятельности в соответствии с приоритетами и задачами саморазвития

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1						
1.1	Биологические основы нейронных сетей /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Перцептрон. Методы обучения. /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.3	Сверточные нейронные сети и автокодировщики /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Рекуррентные нейронные сети /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Состязательные сети /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Ср/	3	24	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Ср/	3	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	3	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

## 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева	Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/450774">https://urait.ru/bcode/450774</a>	Юрайт, 2020
Л1.2	В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/456061">https://urait.ru/bcode/456061</a>	Юрайт, 2020
Л1.3	В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/456062">https://urait.ru/bcode/456062</a>	Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.4	Гасанов, Э. Э.	Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/471008">https://urait.ru/bcode/471008</a>	Юрайт, 2021
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. А. Астапчук, П. В. Терещенко	Корпоративные информационные системы: требования при проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/425572">https://urait.ru/bcode/425572</a>	Юрайт, 2019
Л2.2	Нетёсова, О. Ю.	Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс]: : учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437377">https://urait.ru/bcode/437377</a>	Юрайт, 2019
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Глубинное обучение [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022
Л3.2	Козлова Л.А	Глубинное обучение [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторных занятий, обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Загл. с экрана		
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://digital.gov.ru/ru/">https://digital.gov.ru/ru/</a> . - Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	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 (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
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 информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2">http://46.183.163.35/MarcWeb2</a>		

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

**Глубинное обучение**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы магистратуры «Анализ данных и цифровые финансовые технологии»

Квалификация магистр



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

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Глубинное обучение» 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 с оценкой.

ФОС разработан на основании:

-Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии направленности (профилю) программы магистратуры «Анализ данных и цифровые финансовые технологии»;

- 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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);

- Способен осуществлять управление развитием баз данных (ПК-2).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап
УК-6	<ul style="list-style-type: none"><li>Планирование и организация научных исследований</li><li>Учебная практика: ознакомительная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Глубинное обучение</li><li>Машинное обучение</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>
ПК-2	<ul style="list-style-type: none"><li>Цифровая экономика</li><li>Финансовые технологии: продвинутый уровень</li><li>Учебная практика: ознакомительная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Проектирование и сопровождение баз данных информационных систем</li><li>Глубинное обучение</li><li>Машинное обучение</li><li>Алгоритмы обработки больших данных</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету с оценкой по дисциплине
	УК-6.2	Выстраивает траекторию саморазвития и совершенствования деятельности с учетом результатов самооценки		
	УК-6.3	Использует различные источники и способы совершенствования деятельности в соответствии с приоритетами и задачами саморазвития		
ПК-2 Способен осуществлять управление развитием баз данных	ПК-2.1	Управляет разработкой регламентов обновления версий программного обеспечения баз данных.		
	ПК-2.2	Управляет разработкой регламентов по миграции баз данных на новые		

		платформы и новые версии программного обеспечения		
	ПК-2.3	Осуществляет изучение, освоение и внедрение в практику администрирования новых технологий работы с базами данных		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Глубинное обучение» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающий ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей. Обучающий ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Твердое знание материала. Обучающий ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой. Обучающий ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

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

##### Тестовые задания по дисциплине «Глубинное обучение» для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Значение активационной функции является: (УК-6)

- выходом нейрона
- входом нейрона
- весовым значением нейрона
- весовым значением синапса

2. Нейрофармакология занимается:

- предотвращением нейродегенеративных заболеваний (УК-6)
- нейропротезированием
- разработкой нейроинтерфейсов
- разработкой интеллектуальных систем на базе нейронных сетей

3. Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач: (УК-6)

- обработки изображений
- прогнозирования изменения параметров
- дешифровки сообщений
- реализации рекомендательных систем

4. Процессом обучения нейронной сети называют: (УК-6)
- a. процесс подстройки весовых коэффициентов сети
  - b. процесс подбора входных данных
  - c. процесс подбора архитектуры сети
  - d. процесс подстройки количества скрытых слоев
5. Разработки в области искусственного интеллекта направлены на: (УК-6)
- a. исследование принципов работы мозга и различных аспектов мыслительной деятельности человека
  - b. создание новых методов автоматизации различных аспектов жизни общества
  - c. разработку интеллектуальных компьютерных систем
  - d. развитие инструментов анализа и обработки данных
6. Сетью без обратных связей называется сеть (УК-6)
- a. 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
  - c. у которой есть синаптические связи
7. Какие сети характеризуются отсутствием памяти? (УК-6)
- a. однослойные
  - b. многослойные
  - c. с обратными связями
  - d. без обратных связей
8. Входом персептрона являются: (УК-6)
- a. вектор, состоящий из действительных чисел
  - b. значения 0 и 1
  - c. вектор, состоящий из нулей и единиц
  - d. вся действительная ось (-?;+?)
9. Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что: (УК-6)
- a. в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
  - b. способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев
  - c. любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
10. Обучением называют: (УК-6)
- a. процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
  - b. процедуру подстройки сигналов нейронов
  - c. процедуру подстройки весовых значений
11. Какая конструкция служит для создания анонимной функции? (ПК-2)
- a. lambda
  - b. anonymous
  - c. lambda func
  - d. omega
12. Каково основное назначение рекурсии в функциях? (ПК-2)
- a. работа со списками
  - b. возвращение необходимого результата
  - c. итерационный перебор через циклы
  - d. замена цикла
13. Какая функция отвечает за вывод длины списка? (ПК-2)
- a. len()
  - b. size()
  - c. getLen()
  - d. length()
14. Какой метод отвечает за добавление элемента в конец списка? (ПК-2)
- a. append()
  - b. add()
  - c. input()
  - d. include()
15. Что такое рекурсия? (ПК-2)
- a. возвращение результатов функции
  - b. описание какого-либо объекта внутри этого самого объекта
  - c. вызов функции в обратном порядке ее алгоритма
  - d. подбор параметров функции
16. Для каких типов элементов списка метод sort() работает без ошибок? (ПК-2)
- a. для любых типов элементов
  - b. только для строковых
  - c. для однотипных элементов одного списка
  - d. только для целочисленных

17. Какие из функций являются уникальными? (ПК-2)
- итераторы
  - именные
  - генераторы
  - анонимные
18. За создание какой функции отвечает конструкция def? (ПК-2)
- анонимной функции
  - именной функции
  - функции-итератора
  - рекурсивной функции
19. Выберите верное утверждение про списки (ПК-2)
- списки в Python являются изменяемыми
  - списки представляют собой массивы
  - списки имеют фиксированный размер
  - списки невозможно сортировать
20. Какой метод отвечает за удаление элемента с указанной позицией? (ПК-2)
- remove()
  - clear()
  - pop()
  - delete()

**Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине  
«Глубинное обучение»**

- Биологический нейрон.
- Принципы организации и функционирования естественных нейронных сетей.
- Искусственный нейрон.
- Алгоритмы обучения искусственного нейрона.
- Перцептрон
- Свёрточные нейронные сети для обработки изображений и сигналов.
- Автокодировщики в обработке сигналов
- Рекуррентные нейронные сети
- Схема работы состязательной сети.
- 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 «Глубинное обучение» проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета с оценкой, 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 с оценкой 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 с оценкой 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

**Глубинное обучение**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы магистратуры «Анализ данных и цифровые финансовые технологии»

Квалификация магистр

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

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Глубинное обучение» 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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- Способен осуществлять управление развитием баз данных (ПК-2).

### 3. Банк оценочных средств

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущей аттестации
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	<ul style="list-style-type: none"><li>- Полнота знаний контролируемого материала</li><li>- Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы</li></ul>	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Тестовые задания
	УК-6.2	Выстраивает траекторию саморазвития и совершенствования деятельности с учетом результатов самооценки			
	УК-6.3	Использует различные источники и способы совершенствования деятельности в соответствии с приоритетами и задачами саморазвития			
ПК-2 Способен осуществлять управление развитием баз данных	ПК-2.1	Управляет разработкой регламентов обновления версий программного обеспечения баз данных.			
	ПК-2.2	Управляет разработкой регламентов по миграции баз данных на новые платформы и новые версии программного обеспечения			
	ПК-2.3	Осуществляет изучение, освоение и внедрение в практику администрирования новых технологий работы с базами данных			

#### Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Глубинное обучение»

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. Продemonстрировано незнание значительной части учебного материала. Выполнение не более 50% типовых заданий
Зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала. Продemonстрированы знания основной части учебного материала. Выполнение 50 и более % типовых заданий

#### Типовые тестовые задания

1. Нейронная сеть является обученной, если:

- 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
  - c. алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклился
2. Подаем на вход персептрона вектор  $a$ . В каком случае весовые значения нужно уменьшать?
- a. всегда, когда на выходе 1
  - b. если на выходе 1, а нужно 0
  - c. если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
  - d. если на выходе 0, а нужно 1
3. Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:
- a. величина  $\delta$  становится ниже заданного порога
  - b. величина  $\delta w$  для каждого нейрона становится ниже заданного порога
  - c. сигнал ошибки становится ниже заданного порога
4. Метод импульса заключается в:
- a. использовании производных второго порядка
  - b. добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса
  - c. умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
5. Паралич сети может наступить, когда:
- a. весовые значения становятся очень большими
  - b. размер шага становится очень большой
  - c. размер шага становится очень маленький
  - d. весовые значения становятся очень маленькими
6. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:
- a. время, необходимое на обучение сети, минимально
  - b. возможно переобучение сети
  - c. сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи
7. Дискриминантной функцией называется:
- a. активационная функция, используемая в многослойном персептроне
  - b. функция, моделирующая пространство решений данной задачи
  - c. 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, если:
- a. ошибка сети на обучающем множестве убывает быстрее, чем на контрольном множестве
  - b. в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах существенно отличаются
  - c. в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах практически не отличались
9. Если сеть содержит два промежуточных слоя, то она моделирует:
- a. по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента первого слоя
  - b. по одному «сигмовидному склону» для каждого скрытого элемента
  - c. по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента второго слоя
  - d. одну выпуклую «взвешенность»
10. Механизм контрольной кросс-проверки заключается в:
- a. 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
  - c. 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  $x$ , то желаемым выходом является
- a. вектор  $y$ , являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором  $x$
  - b. двоичный вектор, интерпретирующий номер класса, которому принадлежит вектор  $x$
  - c. сам вектор  $x$
12. «Победителем» считается нейрон Кохонена
- a. с максимальным значением величины NET
  - b. с минимальным значением величины NET
  - c. с минимальным значением величины OUT
  - 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. Обучаемому выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle). Оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

**ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Глубинное обучение**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации). Компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение



## Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

## Глубинное обучение

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