

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«25» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Глубокие нейронные сети**

Направление подготовки: 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и Data Science

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 1

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, час.	16
2	Практические занятия, час.	32
3	Лабораторные занятия, час.	
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	48
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	48
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	48
8	консультаций, час.	
9	Самостоятельная работа, час.	58
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	30
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	ДЗ 2
12	Всего зачетных единиц <sup>1</sup>	3

Новосибирск 2023

<sup>1</sup> С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), обязательная часть, обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 24.04.2023, протокол №91.

Программу разработали:

Старший преподаватель  
кафедры фундаментальной и  
прикладной лингвистики ГИ



И. Бондаренко

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Глубокие нейронные сети»**

Дисциплина «Глубокие нейронные сети» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И DATA SCIENCE по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Глубокие нейронные сети» реализуется в первом семестре в рамках дисциплин (модулей) Блока 1, обязательная часть, обязательные дисциплины.

Данный курс является базовым для работы в рамках практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Глубокие нейронные сети» направлена на формирование компетенций

Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента

### **Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение в машинное обучение и в глубокое обучение.
2. Нейронные сети: сверточные сети, рекуррентные сети, функция потерь, методы оптимизации функции потерь.

При этом большое внимание уделяется практическим задачам и примерам с использованием методов глубинного обучения.

Раздел «Глубокие нейронные сети» включает в себя следующие темы:

- Виды задач: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением.
- Обзор практических задач.
- Метрики успешности на примере задачи классификации. Bias and Variance.
- Правила работы с набором данных для обучения.

Раздел «Нейронные сети» включает в себя:

- Функции активации.
- Тренировка нейронных сетей. Backpropagation & Gradient Descent.
- Архитектуры нейронных сетей, CNN, VGG, ResNet, RNN.

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий. В том числе, предполагается использование технологий проблемного обучения.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку презентаций докладов, подготовку к дифференциальному зачету.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единицы (108 часа).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Глубокие нейронные сети» в форме портфолио: осуществляется на практических занятиях и заключается в выполнении практических заданий по основным разделам дисциплины, а также подготовка рефератов по темам, предложенным преподавателем, по результатам которых выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Глубокие нейронные сети» проводится по завершению периода ее освоения (1 семестр). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 2 этапа:

- 1) портфолио
- 2) дифф. зачет.

Оценка «зачтено» за портфолио является необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации. Результаты промежуточной (итоговой по дисциплине) аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

#### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Глубокие нейронные сети» в электронной информационно-образовательной среде НГУ. Адрес на платформе Google docs (в домене g.nsu.ru) [https://drive.google.com/drive/folders/17tJeE2tP1zKKMQ7N-KdT\\_16FqvwhHyhj?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/17tJeE2tP1zKKMQ7N-KdT_16FqvwhHyhj?usp=sharing).

Также данный курс подготовлен с использованием материалов NVIDIA Deep Learning Institute (DLI) Teaching Kit (<https://developer.nvidia.com/teaching-kits>).

## 1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

<b>Компетенция</b> ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, <i>в части следующих индикаторов достижения компетенции:</i>	
ОПК-2.1.	Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
ОПК-2.2	Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
ОПК-2.3.	Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостояте льная работа
ОПК-2.1 Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач			
1. знать способы использования mendeley.com для управления библиографической информацией,	+	+	+
ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач			
2. Использовать Python Notebook в среде Google Colab	+	+	+
3. Уметь применять методы отладки программ в среде Jupiter Notebook	+	+	+
ОПК-2.3 Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач			
4. Использовать библиотеку PyTorch для выполнения лабораторных работ на языке Python v3.x	+	+	+
5. Знать алгоритмы глубокого обучения для решение типовых задач.	+	+	+
6. Уметь применять методы машинного обучения при проектировании программного обеспечения	+	+	+

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
-------------	----------------------	------	-------------------------------

	(входит в общее кол- во часов)		
<b>Семестр: 1</b>			
1. Введение в современные методы глубокого обучения	2	2	1,2,3,4,5,6
2. Сверточные сети. Детектирования объектов на изображение	2	2	1,2,3,4,5,6
3. Сегментация изображения	2	2	1,2,3,4,5,6
4. Рекомендательные системы; Entity Embeddings of Categorical Variables	2	2	1,2,3,4,5,6
5. Применение сверточных сетей к анализу временных рядов	2	2	1,2,3,4,5,6
6. Применение рекуррентных сетей к анализу временных рядов	2	2	1,2,3,4,5,6
7. Классификация текстов	2	2	1,2,3,4,5,6
8. Перевод текстов Генеративные модели	2	2	1,2,3,4,5,6
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<b>Семестр: 1</b>				
Введение в PyTorch	2	2	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Сверточные сети. Детектирования объектов на изображение	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Сегментация изображения	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Рекомендательные системы; Entity Embeddings of Categorical Variables	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Применение сверточных сетей к анализу временных рядов	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Применение рекуррентных сетей к анализу временных рядов	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Классификация текстов	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач

Перевод текстов	4	4	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
Генеративные модели	2	2	1,2,3,4,5,6	Разбор теоретической темы, представленной на лекции, решение задач
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		

#### 4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<b>Семестр: 1</b>				
1	Подготовка к теоретическим занятиям по разделам дисциплины.	1,2,3,4,5,6	16	
	Обучающиеся повторяют теоретический материал и самостоятельно изучают учебно-методическую литературу по темам дисциплины. Учебно-методические материалы по дисциплине «Глубокие нейронные сети» выложены в электронной информационно-образовательной среде НГУ на платформе Google docs ( <a href="http://docs.google.com">http://docs.google.com</a> ) – сообщается бакалаврам на первом занятии.			
2	Подготовка к практическим занятиям по разделам дисциплины. Выполнение заданий в рамках портфолио	1,2,3,4,5,6	34	
	Обучающиеся выполняют индивидуальные задания в рамках портфолио. Учебно-методические материалы по дисциплине «Глубокие нейронные сети» выложены в электронной информационно-образовательной среде НГУ на платформе Google docs ( <a href="http://docs.google.com">http://docs.google.com</a> ) – сообщается бакалаврам на первом занятии			
6	Подготовка к дифференцированному зачету	1,2,3,4,5,6	8	
	Подготовка к дифзачету по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины.			
<b>Итого:</b>			<b>58</b>	<b>0</b>

#### 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях .

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются такие формы проведения практических занятий, как дискуссии, обсуждение и защита результатов работы, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Технологии проблемного обучения	ОПК-2
<b>Формируемые умения:</b> использовать mendeley.com для управления библиографической информацией, использовать Python Notebook в среде Google Colab, уметь применять методы отладки программ в среде Jupiter Notebook, использовать		

библиотеку PyTorch для выполнения лабораторных работ на языке Python v3.x, знать алгоритмы глубокого обучения для решение типовых задач, уметь применять методы машинного обучения при проектировании программного обеспечения		
<b>Краткое описание применения:</b> Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов.		
2	Портфолио	ОПК-2
<b>Формируемые умения:</b> использовать mendeley.com для управления библиографической информацией, использовать Python Notebook в среде Google Colab, уметь применять методы отладки программ в среде Jupiter Notebook, использовать библиотеку PyTorch для выполнения лабораторных работ на языке Python v3.x, знать алгоритмы глубокого обучения для решение типовых задач, уметь применять методы машинного обучения при проектировании программного обеспечения		
<b>Краткое описание применения:</b> студенты ведут портфолио (коллекцию работ), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине.		

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	Группы рассылки по электронной почте формируемые для каждой группы.
Консультирование	Электронная почта <a href="mailto:n.tolstokulakov@n.su.ru">n.tolstokulakov@n.su.ru</a>
Контроль	Электронные ведомости учета успеваемости и посещаемости размещаемые на платформе Google docs ( <a href="http://docs.google.com">http://docs.google.com</a> ), репозитории системы контроля версий на платформе bitbucket.org ( <a href="http://bitbucket.org">http://bitbucket.org</a> )
Размещение учебных материалов	Адрес на платформе Google docs ( <a href="http://docs.google.com">http://docs.google.com</a> ) – сообщается бакалаврам на первом занятии.

## 6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Глубокие нейронные сети» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Глубокие нейронные сети» осуществляется на практических занятиях на основании оценок за задания, входящие в состав портфолио.

Состав портфолио: 8 заданий

Количество заданий и тематика соответствует количеству и названиям разделов дисциплины.

### Состав и структура заданий.

Обучающиеся решают задания, предложенных преподавателем по каждой теме практических занятий, а также готовят рефераты по одной из тем, предложенных преподавателем.

**Промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению семестра в виде диф. зачета. По результатам освоения дисциплины «Глубокие нейронные сети» выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,



«неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявленным требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		семестр 1	
		портфолио	дифзачет
ОПК-2	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-2	ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-2	ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 7. Литература

1. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 92 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1198-9. – Текст : электронный.

## Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	<a href="https://course.fast.ai">https://course.fast.ai</a>	Свободный онлайн курс
2.	<a href="http://www.nsu.ru/xmlui/">http://www.nsu.ru/xmlui/</a>	Электронная библиотека НГУ
3.	<a href="http://www.spsl.nsc.ru">http://www.spsl.nsc.ru</a>	Портал ГПНТБ СО РАН
4.	<a href="https://www.nvidia.com/en-us/deep-learning-ai/education/">https://www.nvidia.com/en-us/deep-learning-ai/education/</a>	NVIDIA DEEP LEARNING INSTITUTE

5.	<a href="https://www.deeplearningbook.org/">https://www.deeplearningbook.org/</a>	Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning), 2016 by Ian Goodfellow ISBN-13: 978-0262035613
6.	<a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-10578-9_23">https://doi.org/10.1007/978-3-319-10578-9_23</a>	He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2014). Spatial Pyramid Pooling in Deep Convolutional Networks for Visual Recognition.
7.	<a href="http://arxiv.org/abs/1604.06737">http://arxiv.org/abs/1604.06737</a>	Guo, C., & Berkhahn, F. (2016). Entity Embeddings of Categorical Variables.
8.	<a href="https://doi.org/10.1109/CVPR.2013.319">https://doi.org/10.1109/CVPR.2013.319</a>	Chen, K., Gong, S., Xiang, T., & Loy, C. C. (2013). Cumulative attribute space for age and crowd density estimation. In <i>Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition</i> (pp. 2467–2474).
9.	<a href="http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/segnet/">http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/segnet/.</a>	Badrinarayanan, V., Kendall, A., & Cipolla, R. (n.d.). SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation.
10.	<a href="http://arxiv.org/abs/1412.7449">http://arxiv.org/abs/1412.7449</a>	Vinyals, O., Kaiser, L., Koo, T., Petrov, S., Sutskever, I., & Hinton, G. (2014). Grammar as a Foreign Language.

## 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Глубокие нейронные сети» в электронной информационно-образовательной среде НГУ. Адрес на платформе Google docs (в домене g.nsu.ru) [https://drive.google.com/drive/folders/17tJeE2tP1zKKMQ7N-KdT\\_16FqvwhHyhj?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/17tJeE2tP1zKKMQ7N-KdT_16FqvwhHyhj?usp=sharing).

Также данный курс подготовлен с использованием материалов NVIDIA Deep Learning Institute (DLI) Teaching Kit (<https://developer.nvidia.com/teaching-kits>).

### 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Специализированное программное обеспечения для реализации курса не требуется.

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

## 10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы и проведения практических занятий обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«25» апреля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине Глубокие нейронные сети**

Направление подготовки: 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и Data Science

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр 1

Форма аттестации	Семестр
Дифференцированный зачет	1

Новосибирск 2023

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Глубокие нейронные сети», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника. Искусственный интеллект и Data Science.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол №91 от 24.04.2023.

Программу разработали:

Старший преподаватель  
кафедры фундаментальной и  
прикладной лингвистики ГИ



И. Бондаренко

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

## 1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Глубокие нейронные сети» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Глубокие нейронные сети»	Семестр 1	
		Портфолио	Дифференцированный зачет
	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач		
ОПК-2.1.	Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-2.2	Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-2.3.	Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	+	+

### 1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая оценка (диф. зачет) формируется на основании выполнения заданий, входящих в портфолио.

## 2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Портфолио			

1.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
Этап 2 – Дифзачет			
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

## 2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации в первом семестре

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачет и включает в себя портфолио. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» за портфолио. Оценка «зачтено» за портфолио выставляется при условии выполнения и защиты работ.

Состав портфолио

- задания по темам дисциплины,
- устные опросы

График проведения текущей аттестации:

Устный опрос – на 3, 6, 8, 11, 13, 15 неделях семестра.

Проверка заданий - на 3, 6, 8, 11, 13, 15 неделях семестра.

Система оценивания работы студентов основывается на следующих критериях:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- логичность и последовательность изложения;
- полнота и глубина рассматриваемого вопроса, проблемы;
- способность к работе с литературными источниками, интернет-ресурсами;
- способность самостоятельно анализировать и обобщать информационный материал;
- умение формулировать цели и задачи работы;
- структурная упорядоченность оформления материала;

Для получения диф. зачета по дисциплине "Глубокие нейронные сети" студенту необходимо выполнить и сдать все задания, входящие в портфолио.

Темы практических работ:

1. Введение в современные методы глубокого обучения

2. Сверточные сети. Детектирование объектов на изображении
3. Сегментация изображения
4. Рекомендательные системы; Entity Embeddings of Categorical Variables
5. Применение сверточных сетей к анализу временных рядов
6. Применение рекуррентных сетей к анализу временных рядов
7. Классификация текстов
8. Перевод текстов
9. Генеративные модели

По результатам аттестации выставляется оценка по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Задания и подробная инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице курса на платформе Google docs (<http://docs.google.com>) – сообщается бакалаврам на первом занятии.



### 3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.3

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК-2	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Не знает основных методов построения основных распределенных алгоритмов	Имеет фрагментарные знания основных методов построения основных распределенных алгоритмов	Демонстрирует незначительные погрешности в знании методов построения основных распределенных алгоритмов	Демонстрирует глубокое целостное знание методов построения основных распределенных алгоритмов.
ОПК-2	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных	Не знает языки программирования, не умеет составлять алгоритмы	Слабо знает алгоритмические языки программирования. Допускает грубые ошибки, при составлении	Знает и умеет применять на практике алгоритмические языки программирования. Умеет использовать	Уверенно и обоснованно использует Python Notebook в среде Google Colab, применяет методы отладки программ в

		технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач		алгоритмов	Python Notebook в среде Google Colab. Допускает незначительные при составлении алгоритмов, умеет в среде Jupiter Notebook отлаживать и тестировать работоспособность программы	среде Jupiter Notebook, использует библиотеку PyTorch для выполнения учебных задач на языке Python v3.x
ОПК-2	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Не знает алгоритмы глубокого обучения для решения типовых задач и методы машинного обучения.	Допускает грубые ошибки при применении методов машинного обучения при проектировании программного обеспечения	Допускает незначительные ошибки при применении методов машинного обучения при проектировании программного обеспечения	Уверенно и обоснованно применяет методы машинного обучения при проектировании программного обеспечения

#### **4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Результаты промежуточной аттестации в 1 семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Решение об окончательной оценке принимается по результатам 2 этапа (диф. зачета).

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при неудовлетворительном прохождении одного или двух этапов промежуточной аттестации.