

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

 Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Нейросетевые методы обработки данных»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Искусственный интеллект и анализ данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-02-23

Тула 2023 год

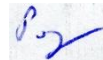
**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Родионова Г.А., доцент каф. ПМИИ, к.т.н.

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись)*

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является изучение современных математических методов и программных средств защиты цифровой информации, включая элементы теории кодирования и криптографии.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение теории и методов защиты информации;
- освоение программных средств защиты информации;
- знакомство с современными проблемами в области информационной безопасности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина (модуль) изучается в восьмом семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

1. программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта. (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
2. системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов. (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

**Уметь:**

1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи. (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

**Владеть:**

1. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта. (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
2. . Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств. (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ЗЧ	3	108	24	–	24	–	–	0,1	59,9
Итого	–	3	108	24	–	24	–	–	0,1	59,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Дискриминантные функции активации, функции потерь, регуляризация — L2, dropout, batchnorm, instance normalization. Оценка модели по кросс-валидации.
2	Методы оптимизации нейросетей, метод обратного распространения ошибки.
3	Архитектуры слоев в сверточных нейросетях. Основные архитектуры для классификации изображений. Методы визуализации работы сверточных нейросетей.
4	Практическая демонстрация работы с использованием библиотеки нейросетевых вычислений pytorch.
5	Оффлайн и онлайн методы стилизации изображений, методы сохранения цвета, объектов, деталей, границ, сфокусированности и глубины при стилизации. Методы смешения стилей и обучения на разные стили в онлайн постановке. Стилизация видео и стилизация, основанная на патчах.
6	Преобразования гистограммы цветов на изображении, детекция сфокусированных областей, выделение контуров на изображении. Метрики схожести изображений по контурам и оптимизация их вычисления.
7	Поиск похожих патчей на изображении-метод К ближайших соседей, его обобщения, оптимизация его работы. Методы кластеризации патчей изображения и оценка качества кластеризации.
8	Сегментация изображений без учителя и с учителем.
9	Детекция текста и лиц на изображениях.
10	Генерация изображений с помощью генеративно-состязательных сетей и вариационного автокодировщика.

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
<i>8 семестр</i>	
1	Введение в машинное обучение и нейронные сети.
2	Оптимизация нейросетей.
3	Сверточные сети.
4	Библиотека pytorch.
5	Задача стилизации изображений.
6	Обработка изображений и выделение дополнительной информации.
7	Метрические методы машинного обучения.
8	Сегментация изображений.
9	Обнаружение объектов на изображениях.
10	Генерация изображений.

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	25
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	25
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом. Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную-образовательную среду».

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Я. Гудфеллоу, Глубокое обучение. \ Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль - ДМК Пресс. Москва. 2018.
2. R.Szeliski. Computer vision: algorithms and applications. Draft. 2010.

### 7.2 Дополнительная литература

1. <https://arxiv.org/pdf/1612.04337.pdf>
2. <http://cs231n.github.io/>

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.
3. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.
4. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Издательская система LaTeX
3. Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) Свободно-распространяемое ПО
4. Язык программирования R и среда разработки R Studio Свободно-распространяемое ПО
5. Офисный пакет LibreOffice. Свободно-распространяемое ПО
6. Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
7. PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
8. Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.