

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Заведующий кафедрой
информационных систем
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
(Борисов Д.Н.)
подпись, расшифровка подписи
05.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 Разработка веб-сервисов для моделей машинного обучения

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация: Программные технологии в
инфокоммуникационных системах

3. Квалификация выпускника: Магистр

4. Форма обучения: заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Информационных систем

6. Составители программы: Максимов А.В., без степени, без звания

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

1. 7. Рекомендована: НМС факультета компьютерных наук, протокол № 7 от
05.05.2025 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025/2026

Триместр: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системных знаний и навыков в разработки веб-сервисов для внедрения и эксплуатации моделей машинного обучения.

Задачи учебной дисциплины: Овладение принципами разработки веб-приложений, архитектурой веб-программирования, освоение технологий клиентской и серверной веб-разработки, архитектур моделей машинного обучения, принципов разметки данных, подбора гиперпараметров, обучения моделей, их интеграции в веб сервисы.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательным профессиональным модулям, часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-4 Способен обеспечивать проверку программного обеспечения на различных этапах разработки и внедрения	ПК-4.1 Выполняет сборку программных компонентов и интеграцию в общий проект	Знать: Основные концепции и алгоритмы машинного обучения (регрессия классификация, кластеризация) Методологию проведения компьютерных экспериментов Принципы сбора, обработки и визуализации данных Уметь: Настраивать и применять стандартные инструменты Разрабатывать и адаптировать модели машинного обучения. Анализировать данные (логи, метрики скорости отклика, затраты облачных ресурсов) и интерпретировать результаты. Владеть: Навыками работы с инструментами машинного обучения Методами статистической обработки данных Техниками презентации результатов
	ПК-4.3 Проводит проверку работы ПО в различных средах	Знать: Основные языки программирования для веб-разработки и облачных сервисов Принципы алгоритмизации и структуры данных, применяемые в веб-приложениях. Паттерны проектирования и их реализацию в облачных средах. Классификацию моделей машинного обучения. Уметь: Реализовывать алгоритмы обработки данных в контексте веб-приложений. Определять класс задач машинного обучения. Интегрировать готовые библиотеки и API keras Pytouch Оптимизировать код для работы в облачных средах Владеть: Навыками отладки и тестирования кода Инструментами версионного контроля Практиками рефакторинга и оптимизации производительности (профилирование с Chrome DevTools, нагрузочное тестирование).

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По триместрам
			3
Аудиторные занятия		4	4
в том числе:	лекции	2	2
	практические	2	2
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		100	100
Курсовая работа			
Промежуточная аттестация		4	4
Часы на контроль		4	4
Всего		108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Постановка задачи машинного обучения	Основные определения, принципы работы нейронных сетей. Отличие предикативных моделей нейронных сетей от генеративных моделей. Базовские методы, метод максимального правдоподобия в задачах генерации.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.2	Основы веб технологий	RESTful и SOAP веб-сервисы Принципы проектирования API	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.3	Выбор технологий для разработки веб-сервисов	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.4	Создание и развертывание моделей машинного обучения	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.5	Интеграция моделей машинного обучения в веб-сервисы	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.6	Будущее веб-сервисов и машинного обучения	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
1.7	Представление текста в	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788

	моделях машинного обучения		.ru/course/view.php?id=31788
1.8	Перспективные модели – трансформеры для обработки текстов	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
2. Лабораторные занятия			
2.1	Постановка задачи машинного обучения	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31788
2.2	Основы веб технологий	Изучение основ HTML, CSS и JavaScript для создания пользовательского интерфейса. Создание фронтенда с использованием фреймворка (например, React или Vue.js). Интеграция фронтенда с ранее разработанным RESTful API. Реализация форм для ввода данных пользователем и отображения результатов предсказаний. Проведение тестирования интерфейса на удобство использования	
2.3	Выбор технологий для разработки веб-сервисов	-	
2.4	Создание и развертывание моделей машинного обучения	-	
2.5	Интеграция моделей машинного обучения в веб-сервисы	Создание API для доступа к моделям Обработка входных данных и формирование ответов	
2.6	Будущее веб-сервисов и машинного обучения	-	
2.7	Представление текста в моделях машинного обучения	-	
2.8	Перспективные модели – трансформеры для обработки текстов	-	
3. Практические занятия			
-	-	-	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Постановка задачи машинного обучения	1	-	-	10	11
2.	Основы веб технологий	1	-	-	20	21
3.	Выбор технологий для разработки веб-сервисов	-	-	1	20	21
4.	Создание и развертывание моделей машинного обучения	-	-	-	10	10
5.	Интеграция моделей машинного обучения в веб-сервисы	-	-	1	10	10

6.	Будущее веб-сервисов и машинного обучения	-	-	-	10	10
7.	Представление текста в моделях машинного обучения	-	-	-	10	10
8.	Перспективные модели –трансформеры для обработки текстов	-	-	-	10	10
	Итого:	2	-	2	100	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы. Курс предусматривает выполнение лабораторных работ, направленных на практическое освоение веб-разработки и облачных технологий.

Самостоятельная работа в аудитории выполняется под непосредственным руководством преподавателя. Во время самостоятельной работы студенты используют электронно-библиотечные системы, доступные на портале Зональной Библиотеки ВГУ по адресу www.lib.vsu.ru. Для повышения эффективности руководства при проведении лабораторных занятий, призванных обеспечить выборочное использование лекционного материала для более глубокого изучения отдельных разделов дисциплины при решении соответствующих практических задач. К лабораторным занятиям студенты должны изучить теоретический материал предметной области.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Рашка, С. Python и машинное обучение/ В.Мирджалили. — 3-е изд. — СПб.: Символ-Плюс, 2024. — 654 с. — ISBN 978-5-907114-52-4.
2.	Хайкин С. Нейронные сети полный курс / — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2021. — 1103 с. — ISBN 978-5-907144-22-4.
3.	Дейтел, П., Дейтел, Х. Технологии веб-программирования / П. Дейтел. — М.: Бином, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-9518-0873-5.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Йылдырым С. Осваиваем архитектуру transformer/Ансаяри-Ченалу М. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 318 с. — ISBN 978-5-93700-178-9.
5.	Андрес, М. введение в машинное обучение с помощью Python/ С. Гвидо. — СПб.: Питер, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-9908910-8-1.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6.	An end-to-end platform for machine learning https://www.tensorflow.org/
7.	PyTorch is a machine learning library https://pytorch.org/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Фитцпатрик, Б. Git для профессионального программиста / Б. Фитцпатрик, Б. Весков. — М.: Эксмо, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-04-121845-9.
2.	Лукьянов, А. Инфраструктура как код: управление конфигурациями в DevOps / А. Лукьянов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-9775-4102-1.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Управление производственными процессами»

(<https://edu.vsu.ru/user/index.php?id=27384>)», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором. Компьютерные классы факультета для проведения лабораторных занятий. Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru>.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Постановка задачи машинного обучения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Перечень вопросов 1</i>
2.	Основы веб технологий	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Практическое задание 1</i>
3.	Выбор технологий для разработки веб-сервисов	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Тестовые задания 1</i>
4.	Создание и развертывание моделей машинного обучения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Перечень вопросов 2</i>
5.	Интеграция моделей машинного обучения в веб-сервисы	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Тестовые задания 2</i>
6.	Будущее веб-сервисов и машинного обучения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Тестовые задания 3</i>
7.	Представление текста в моделях машинного обучения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Практическое задание 2</i>
8.	Перспективные модели – трансформеры для обработки текстов	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	<i>Перечень вопросов 3</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Текущая аттестация проводится в течение всего обучения в рамках освоения дисциплины и заключается в выполнении студентом лабораторных работ, успешного прохождения тестовых заданий (не

менее 50 % правильных ответов), а также успешного практических заданий (получение не менее 50 баллов из 100 баллов). Тестовые задания выполняются студентами после прослушивания лекций; лабораторные работы выполняются в течении отчетной сессии, но не позже итоговой аттестации. Практические задания выполняются после предоставления отчетов по лабораторным работам. Лабораторные работы после выполнения оцениваются преподавателем, и выставляется оценка «зачтено» по лабораторной работе при условии ответа на 80% вопросов преподавателя по предметной области лабораторной работы.

Примеры тестовых заданий:

Перечень вопросов 1

9. Что такое задача машинного обучения и как она отличается от других видов анализа данных?
10. Какие основные типы задач машинного обучения существуют и в чем их отличие?
11. Что такое обучающая выборка, тестовая выборка и валидационная выборка?
12. Как определить, является ли задача задачей классификации или регрессии?
13. Какие критерии помогают выбрать подходящий алгоритм машинного обучения для конкретной задачи?
14. Что такое целевая переменная (цель) и как правильно её определить?
15. Какие метрики используются для оценки качества моделей в задачах классификации и регрессии?
16. Как сформулировать задачу машинного обучения на основе бизнес-целей или практических требований?
17. Какие проблемы могут возникнуть при постановке задачи и как их избежать?
18. Почему важно четко определить задачу перед началом разработки модели машинного обучения?

Перечень вопросов 2

1. Какие основные этапы включает процесс создания модели машинного обучения?
2. Чем отличается обучение модели на тренировочной выборке от тестирования её на тестовой выборке?
3. Какие инструменты или платформы можно использовать для развертывания обученной модели в продакшн-среде?
4. Что такое сериализация модели и зачем она нужна при развертывании?
5. Какие основные шаги необходимы для автоматизации процесса обновления модели в рабочей системе?

Перечень вопросов 3

1. Что такое модель трансформер и как она отличается от рекуррентных нейронных сетей?
2. Какие основные компоненты входят в архитектуру трансформера?
3. В чем преимущество моделей на базе трансформеров при обработке текстовых данных?
4. Какие популярные модели на базе трансформеров используются для задач обработки естественного языка?
5. Как трансформеры справляются с задачами понимания контекста в тексте?
- 19.

Практическое задание 1

1. Создайте простую веб-страницу с базовой структурой HTML и стилями CSS, содержащую заголовок и параграф, и откройте её в браузере.
2. Создайте HTML-документ, в котором разместите список из трех ваших любимых фильмов или книг, используя тег `<ul>` и `<li>`, и откройте его в браузере.
3. Сделайте веб-страницу с заголовком, изображением и коротким описанием, применяя теги `<h2>`, `<img>` и `<p>`, и просмотрите результат в браузере.
4. Создайте страницу с таблицей из двух столбцов и трех строк, содержащей информацию о ваших хобби или увлечениях, используя тег `<table>`, и откройте её в браузере.
5. Напишите HTML-документ с формой для ввода имени и электронной почты, а также кнопкой отправки (`<form>`, `<input>`, `<button>`), и проверьте работу формы в браузере.
6. Создайте страницу с блоком `<div>`, внутри которого разместите текст и примените к нему CSS-стили для изменения цвета фона и текста, а затем откройте страницу в браузере.

Практическое задание 2

1. Создайте словарь уникальных слов из набора текстовых данных и преобразуйте каждый текст в последовательность индексов слов, используя этот словарь.
2. Реализуйте метод мешка слов (Bag of Words) для преобразования набора текстов в вектор признаков, где каждый элемент соответствует частоте слова в тексте.
3. Используя библиотеку NLTK или spaCy, выполните токенизацию и лемматизацию текста, подготовив его для дальнейшего обучения модели.

4. Постройте TF-IDF матрицу для набора документов и используйте её для представления текстов в виде признаков для классификации.
5. Преобразуйте текстовые данные в векторное представление с помощью предобученной модели Word2Vec или GloVe, получив плотные векторные представления слов или предложений.

Тестовые задания 1

1. Что такое API?
 - a. Алгоритм предсказания
 - b. Интерфейс программирования приложений
 - c. Программа для обработки данных
 - d. Система управления базами данныхОтвет: B) Интерфейс программирования приложений
2. Какой метод аутентификации часто используется в веб-сервисах?
 - a. Basic Auth
 - b. Digest Auth
 - c. OAuth2
 - d. Все вышеперечисленныеОтвет: D) Все вышеперечисленные
3. Что такое CI/CD?
 - a. Контроль интеграции и доставки
 - b. Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание
 - c. Централизованная интеграция и доставка
 - d. Командная интеграция и разработкаОтвет: B) Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание
4. Какой инструмент можно использовать для мониторинга производительности веб-сервиса?
 - a. Excel
 - b. Prometheus
 - c. Notepad++
 - d. PhotoshopОтвет: B) Prometheus
5. Что такое модель машинного обучения?
 - a. Алгоритм, который обучается на данных для выполнения задач предсказания или классификации.
 - b. Программа для обработки текстов.
 - c. База данных для хранения информации.
 - d. Веб-страница с графическим интерфейсом.Ответ: A) Алгоритм, который обучается на данных для выполнения задач предсказания или классификации.
6. Какой из следующих форматов часто используется для обмена данными между клиентом и сервером в веб-сервисах?
 - a. XML
 - b. JSON
 - c. CSV
 - d. Все вышеперечисленныеОтвет: D) Все вышеперечисленные

Тестовые задания 2

1. Какой из следующих способов обычно используется для развертывания модели машинного обучения в веб-сервисе?
 - a) Встроить модель непосредственно в HTML-код страницы
 - b) Создать API, через которое веб-приложение обращается к модели
 - c) Использовать только локальные скрипты без сети
 - d) Разместить модель на FTP-сервере без API
2. Что такое REST API и как он связан с интеграцией моделей машинного обучения?
 - a) Это протокол для обмена файлами между серверами
 - b) Это интерфейс, позволяющий веб-приложениям взаимодействовать с моделью через HTTP-запросы
 - c) Это язык программирования для обучения моделей
 - d) Это база данных для хранения моделей
3. Какой формат обычно используют для передачи данных между веб-сервисом и моделью машинного обучения?
 - a) CSV-файл
 - b) JSON или XML

- c) PDF-документ
- d) Простая текстовая строка без структуры
- 4. Какие преимущества дает интеграция модели машинного обучения в веб-сервис?
 - a) Возможность автоматической обработки запросов пользователей в реальном времени
 - b) Увеличение времени отклика системы до нескольких минут
 - c) Исключение необходимости обучения модели
 - d) Удаление необходимости в API
- 5. Что такое контейнеризация модели и зачем она нужна при интеграции в веб-сервис?
 - a) Упаковка модели вместе с окружением для удобства развертывания и масштабирования
 - b) Процесс сжатия модели для уменьшения размера файла
 - c) Метод защиты модели от несанкционированного доступа
 - d) Способ преобразования модели в формат PDF

Тестовые задания 3

1. Какие технологии, по прогнозам, наиболее вероятно будут играть ключевую роль в развитии веб-сервисов в ближайшие годы?
 - a) Блокчейн и криптовалюты
 - b) Искусственный интеллект и автоматизация
 - c) Традиционные базы данных и статические сайты
 - d) Файловые серверы и FTP
2. Какое из следующих направлений считается перспективным для интеграции машинного обучения в веб-сервисы?
 - a) Обработка естественного языка и чат-боты
 - b) Статическая верстка страниц без интерактивности
 - c) Только ручное управление данными без автоматизации
 - d) Использование только HTML и CSS без серверных технологий
3. Какие преимущества ожидаются при использовании автоматизированных моделей машинного обучения в будущем веб-сервисах?
 - a) Повышение точности и скорости обработки данных
 - b) Уменьшение необходимости в обучении моделей
 - c) Полное исключение человеческого фактора из разработки сайтов
 - d) Уменьшение объема данных, необходимых для работы сервиса
4. Какие вызовы могут возникнуть при масштабировании машинного обучения в будущих веб-сервисах?
 - a) Обеспечение безопасности данных и приватности пользователей
 - b) Увеличение времени отклика до нескольких часов
 - c) Полное исчезновение необходимости в инфраструктуре
 - d) Отказ от использования облачных технологий
5. Какое влияние на развитие веб-сервисов окажет внедрение новых технологий, таких как квантовые вычисления или федеративное обучение?
 - a) Значительное ускорение обработки данных и повышение конфиденциальности
 - b) Полное исчезновение необходимости в моделях машинного обучения
 - c) Уменьшение количества доступных сервисов до минимума
 - d) Отказ от использования искусственного интеллекта

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если правильные ответы даны более 85 % ответов
- оценка «хорошо» выставляется, если правильные ответы даны более 75 % ответов
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильные ответы даны более 65 % ответов
- оценка «неудовлетворительно» если правильные ответы даны менее 50 % ответов.

Для оценивания результатов лабораторных работ используются следующие показатели:

- умение реализовывать требуемые алгоритмы,
- умение пояснить принципы функционирования программы
- обоснованность выбора технологий
- Продуманность общей архитектуры решения с учетом защиты данных

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

	Уровень	
--	---------	--

Критерии оценивания компетенций	сформированности компетенций	Шкала оценок
Программа разработана, выполняет поставленную задачу. Продемонстрировано умение реализовывать различные алгоритмы обработки	Повышенный уровень	Отлично
При решении задач допущены несущественные ошибки, при этом продемонстрированы навыки работы с языком программирования	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует частичные знания языка программирования, допускает существенные ошибки в решении задач	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать поставленные задачи	–	Неудовлетворительно

ПК-4

Задания закрытого типа (в каждом задании необходимо выбрать один или несколько ответов)

- Какой язык программирования чаще всего используется для разработки веб-сервисов в области машинного обучения?
Java
Python
C++
Ruby
Ответ: B) Python
- Какой фреймворк является популярным для создания RESTful API на Python?
Django
Flask
Ruby on Rails
Spring
Ответ: B) Flask
- Что такое контейнеризация в контексте веб-сервисов?
Процесс создания виртуальных машин
Упаковка приложения и его зависимостей в контейнер
Хранение данных в облаке
Оптимизация кода
Ответ: B) Упаковка приложения и его зависимостей в контейнер
- Какой протокол обычно используется для передачи данных между клиентом и сервером в веб-сервисах?
FTP
SMTP
HTTP/HTTPS
SNMP
Ответ: C) HTTP/HTTPS
- Что такое API?
Алгоритм предсказания
Интерфейс программирования приложений
Программа для обработки данных
Система управления базами данных
Ответ: B) Интерфейс программирования приложений
- Какой метод аутентификации часто используется в веб-сервисах?
Basic Auth
Digest Auth
OAuth2
Все вышеперечисленные
Ответ: D) Все вышеперечисленные
- Что такое CI/CD?
Контроль интеграции и доставки
Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание
Централизованная интеграция и доставка
Командная интеграция и разработка
Ответ: B) Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание

8. Какой инструмент можно использовать для мониторинга производительности веб-сервиса?
Excel
Prometheus
Notepad++
Photoshop
Ответ: B) Prometheus
9. Что такое модель машинного обучения?
Алгоритм, который обучается на данных для выполнения задач предсказания или классификации.
Программа для обработки текстов.
База данных для хранения информации.
Веб-страница с графическим интерфейсом.
Ответ: A) Алгоритм, который обучается на данных для выполнения задач предсказания или классификации.
10. Какой из следующих форматов часто используется для обмена данными между клиентом и сервером в веб-сервисах?
XML
JSON
CSV
Все вышеперечисленные
Ответ: D) Все вышеперечисленные

Вопросы с коротким ответом:

1. Что такое веб-сервис для машинного обучения?
Это API, который предоставляет доступ к моделям машинного обучения через интернет.
2. Какой язык программирования чаще всего используется для разработки таких сервисов?
Python.
3. Что такое REST API?
Это архитектурный паттерн, который позволяет взаимодействовать с веб-сервисами через стандартные HTTP-запросы.
4. Какой фреймворк часто используется для создания веб-сервисов на Python?
Flask или FastAPI.
5. . Что такое контейнеризация в контексте веб-сервисов?
Это процесс упаковки приложения и его зависимостей в контейнер (например, Docker) для упрощения развертывания.
6. Как можно обеспечить безопасность веб-сервиса?
Используя аутентификацию и авторизацию, например, через OAuth2.
7. Что такое модель машинного обучения?
Это алгоритм, обученный на данных для выполнения предсказаний или классификаций.
8. Как можно масштабировать веб-сервис?
Используя балансировщики нагрузки и распределенные системы.
9. Что такое CI/CD в разработке веб-сервисов?
Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание — практики автоматизации тестирования и развертывания приложений.
10. Как можно мониторить производительность веб-сервиса?
С помощью инструментов логирования и метрик, таких как Prometheus или Grafana.

Задания открытого типа

1. Опишите основные различия между монолитной и микросервисной архитектурой приложений.
2. Какие преимущества дает использование виртуального DOM во фронтенд-фреймворках?
3. Объясните, как работает механизм наследования стилей в CSS.
4. Какие задачи решает система оркестрации контейнеров (например, Kubernetes)?
5. Опишите процесс взаимодействия клиента и сервера при выполнении HTTP-запроса.
6. Какие факторы следует учитывать при выборе облачного провайдера для веб-приложения?
7. Объясните принцип работы механизма реактивности во Vue.js.
8. Какие преимущества и недостатки имеет serverless-архитектура по сравнению с традиционным подходом?
9. Опишите жизненный цикл компонента в React.
10. Какие методы оптимизации производительности веб-приложений вы знаете?

Задания с открытым ответом

1. Каковы основные этапы разработки веб-сервиса для машинного обучения?

2. Какие технологии и инструменты вы бы использовали для развертывания модели машинного обучения в виде веб-сервиса и почему?
3. Как вы обеспечите безопасность вашего веб-сервиса, особенно если он обрабатывает чувствительные данные
4. Опишите, как вы будете тестировать ваш веб-сервис для машинного обучения перед его развертыванием.
5. Какие метрики вы будете использовать для мониторинга производительности вашего веб-сервиса и почему они важны?

20.2 Промежуточная аттестация

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится на основании итогов выполнения студентом лабораторных работ по всем темам (100% выполненных работ), успешного прохождения двух тестов (не менее 50% правильных ответов) и успешного выполнения практических заданий (50 баллов из 100 баллов).

По итогам выполнения лабораторных работ, учета прохождения тестов, выполнения практических заданий и устного ответа (собеседование со студентом в конце триместра по вопросам из перечня вопросов к зачету и использования контрольно-измерительных материалов) студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по дисциплине. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	шкала оценок
бучающийся демонстрирует частичные знания языка программирования, допускает существенные ошибки в решении задач	Базовый уровень	Зачет
бучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать поставленные задачи	Пороговый уровень	Незачет

Вопросы

1. Что такое веб-сервис в контексте машинного обучения и зачем он нужен?
2. Какие основные этапы разработки веб-сервиса для модели машинного обучения?
3. Какие популярные фреймворки и инструменты используются для создания API для моделей ML?
4. Чем отличается REST API от GraphQL и в каких случаях предпочтительнее использовать каждый из них?
5. Как подготовить модель машинного обучения к развертыванию в виде веб-сервиса?
6. Какие методы сериализации моделей машинного обучения существуют и как выбрать подходящий?
7. Что такое контейнеризация и как она помогает при развертывании ML-моделей?
8. Какие особенности необходимо учитывать при масштабировании веб-сервиса с моделью ML?
9. Как обеспечить безопасность веб-сервиса, предоставляющего доступ к модели машинного обучения?
10. Какие метрики важны для оценки производительности веб-сервиса с ML-моделью?
11. Как реализовать обработку ошибок и логирование в веб-сервисе для моделей ML?
12. Какие подходы существуют для обновления модели в рабочем веб-сервисе без простоя?
13. Что такое модель-обертка (wrapper) и как она помогает интегрировать модель в веб-сервис?
14. Как реализовать аутентификацию и авторизацию пользователей при доступе к ML-веб-сервису?
15. Какие инструменты мониторинга можно использовать для отслеживания работы ML-веб-сервиса?
16. Как обеспечить низкую задержку и высокую пропускную способность при обслуживании запросов к модели?
17. В чем заключается разница между серверлесс-архитектурой и традиционной при разработке ML-веб-сервисов?
18. Какие проблемы могут возникнуть при деплойте модели на продакшн и как их избежать?
19. Как тестировать веб-сервис с моделью машинного обучения на этапе разработки?
20. Какие современные тренды и технологии развиваются в области развертывания и обслуживания ML-моделей через веб-сервисы?

Описание критериев и шкалы оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в форме тестов по теоретической части курса, выполняемых в электронном виде в портале «Электронный университет ВГУ», и в форме решения практических задач, выполняемые в компьютерном классе (в лаборатории) факультета компьютерных наук. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук.

При оценивании используются количественные шкалы оценок.