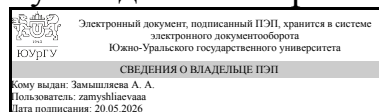


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



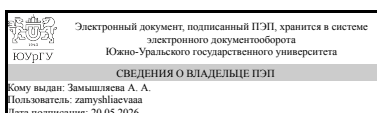
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Web-программирование для систем искусственного интеллекта  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

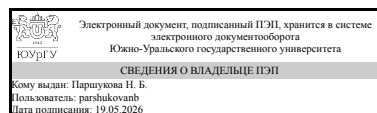
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Н. Б. Паршукова

## 1. Цели и задачи дисциплины

формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков разработки современных, адаптивных и производительных web-приложений, интегрирующих технологии искусственного интеллекта и машинного обучения. Это подразумевает не только освоение основ веб-технологий и клиент-серверного взаимодействия, но и умение эффективно проектировать архитектуру, реализовывать механизмы обработки и визуализации данных, а также создавать интерфейсы для взаимодействия с ML-моделями в реальных индустриальных условиях. В результате изучения дисциплины студент должен быть способен проектировать, разрабатывать и поддерживать web-приложения, обеспечивающие интеграцию искусственного интеллекта в цифровые продукты и сервисы.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины студентам предлагается знакомство со следующими темами: Базовые принципы и протоколы взаимодействия сети Интернет. HTTP и HTTPS протокол. Технологии, применяемые для разработки веб-приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML: структура документа, теги, атрибуты, наследование. Синтаксис и семантика тегов для работы с текстом, заголовками, абзацами, списками, таблицами, гиперссылками, изображениями, мультимедиа, формами. Работа с типографикой в CSS, блочная модель разметки, способы позиционирования элементов web-интерфейса, оптимизация и поддерживаемость стилей. Адаптивность клиентского интерфейса. CSS фреймворки для быстрой разработки web-интерфейса (Bootstrap, Tailwind CSS). Клиент-серверная архитектура, REST API, WebSockets, современные фреймворки (Flask, FastAPI, Django), средства аутентификации и управления сессиями. REST API, работа с форматами обмена данными (JSON). Подключение и работа с реляционными базами данных (MySQL, PostgreSQL). Методы приема, валидации, предобработки и сериализации данных на стороне сервера, работа с большими объемами данных в реальном времени (WebSockets). Использование JavaScript-фреймворков (React, Vue, Angular) для визуализации результатов работы ML-моделей, динамическая загрузка данных, построение дашбордов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знает: клиент-серверную архитектуру веб-приложений, серверные языки программирования и фреймворки Умеет: проектировать интерфейс и инфраструктуру веб-приложений с учётом специфики систем искусственного интеллекта Имеет практический опыт: создания многофункциональных веб-приложений с элементами искусственного интеллекта
ПК-1 [LC-5] Способен применять и (или)	Знает: - [И-1, СУ] теоретические основы web-

<p>проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ</p>	<p>технологий; основные концепции и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта применительно к web-проектам          Умеет: - [И-1, СУ] применять стандартные алгоритмы машинного обучения в среде веб-приложений          Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] проектирования и реализации структуры клиент-серверных приложений</p>
<p>ПК-4 [PL-1] Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p>Знает: - [И-2, СУ] основные библиотеки для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework)          Умеет: - [И-1, СУ] использовать Python для решения вспомогательных задач в разработке: парсинг данных, очистка данных, интеграция с различными системами (API), серверная логика приложения          Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] участия в разработке серверных приложений и их поддержке [И-3, СУ] осуществления тестирования решений с использованием инструментов для автоматизированного, нагрузочного, А/В тестирования</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.15 Компьютерные сети,            1.О.18 Современные языки программирования высокого уровня,            1.О.08 Программирование на Python,            1.Ф.01 Трек индустриального партнёра,            1.О.10 Архитектура вычислительных систем,            1.О.22 Машинное обучение,            1.О.16 Алгоритмы и структуры данных,            1.О.12 Операционные системы,            Производственная практика (проектно-технологическая, стажировка) (4 семестр)</p>	<p>1.О.34 Проектирование человеко-машинного интерфейса,            1.О.38 Базы данных NoSQL,            1.О.35 Основы распределенных и облачных вычислений,            1.О.33 Технологии и системы обработки больших данных</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>1.О.12 Операционные системы</p>	<p>Знает: основные концепции современных операционных систем, -[И-1, СУ] основные средства мониторинга и диагностики ОС, структуру современных операционных систем, принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы, основные средства,</p>

	<p>предоставляемые современными операционными системами прикладным программам для решения системных и пользовательских задач, основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем</p> <p>Умеет: использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, -[И-1, СУ] выбирать операционную систему и ее параметры с учетом требований к развертыванию и сопровождению моделей искусственного интеллекта в среде эксплуатации, использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности, использовать интерфейсы прикладного программирования, предоставляемые современными операционными системами, устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС, использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основными видами интерфейсов ОС - командным и API, -[И-1, БУ] реализации скриптов и настройки операционной системы для автоматизации запуска, мониторинга и устойчивой работы сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации [И-1, СУ] использования средств мониторинга и диагностики ОС для анализа стабильности и производительности сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации, создания командных файлов, использования API операционных систем при разработке прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности, создания прикладных программ с использованием API Windows, использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows, работы с основными компонентами современных операционных систем</p>
1.О.16 Алгоритмы и структуры данных	<p>Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки, классические алгоритмы сортировки, поиска, обхода деревьев и графов, динамического программирования и жадных стратегий; основные структуры данных (массивы, списки, очереди, хеш-таблицы, деревья, графы и др.)</p> <p>Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения задач предметной области и осуществлять их программную реализацию, проектировать и реализовывать эффективные алгоритмы для решения прикладных задач, определять структуру данных, подходящую для конкретной</p>

	задачи Имеет практический опыт: применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных
1.О.15 Компьютерные сети	<p>Знает: принципы работы с сетевым оборудованием, принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности, общие характеристики коммуникационного оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы), принципы организации, планирования и документирования компьютерных сетей, принципы коммутации в LAN сетях, принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях, основные принципы построения и функционирования компьютерных сетей, сетевую модель взаимодействия открытых систем OSI, сетевую модель стека протоколов TCP/IP, протокол безопасной передачи данных https</p> <p>Умеет: настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, -[И-2, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта, проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей, планировать компьютерную сеть на основе требований, предъявляемых к сети, и технической документации оборудования, планировать модификацию (расширение) компьютерной сети на основе растущих требований к сети</p> <p>Имеет практический опыт: конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей, -[И-2, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта, планирования и организации, модификации и документирования компьютерной сети малого предприятия, настройки и конфигурирования VLAN и STP, настройки и конфигурирования статической и динамической маршрутизации, применения различных протоколов для поиска неисправностей в компьютерных сетях, настройки механизма NAT, настройки ACL списков</p>
1.О.22 Машинное обучение	<p>Знает: -[И-3, СУ] базовые метрики качества обучения без учителя (silhouette score adjusted rand index), -[И-1, СУ] категории задач автоматического машинного обучения, -[И-2, СУ] различные архитектуры ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-1, СУ] основные методы статистического машинного обучения</p> <p>Умеет: -[И-1, СУ] использовать инструменты очистки</p>

	<p>данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных, -[И-1, СУ] выбирать и адаптировать оптимальный алгоритм машинного обучения для конкретной задачи, -[И-1, СУ] анализировать специфику задачи с учётом современных трендов (например, использование AutoML для обработки больших данных, интеграция с MLOps), выбирать подходящие AutoML-инструменты, -[И-1, СУ] применять методы байесовской классификации и ансамблевые методы МО (бэггинг, бустинг, стэкинг моделей), а также производных от них (случайные леса, градиентный бустинг на деревьях), -[И-1, СУ] проводить одномерный и многомерный анализ признаков, в том числе с использованием средств визуализации [И-4, СУ] применять стандартные методы отбора признаков и выбирать оптимальное подмножество признаков Имеет практический опыт: -[И-3, СУ] использования готовых инструментов для оценки качества кластеризации и других моделей без учителя, -[И-1, СУ] тестирования моделей перед развертыванием, оценки качества моделей машинного обучения, -[И-2, СУ] использования инструментов оценки качества моделей ранжирования и сравнения ранжирующих моделей между собой; применения методов обучения типа pairwise и listwise; использования различных архитектур ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-3, СУ] использования методов понижения размерности и подбора оптимальной размерности в зависимости от необходимой доли объяснённой дисперсии, -[И-1, СУ] адекватного выбора методов статистического машинного обучения с учётом особенностей данных и задачи</p>
1.О.10 Архитектура вычислительных систем	<p>Знает: -[И-1, БУ] архитектуры вычислительных систем, необходимых для проектирования и реализации высокопроизводительных решений в сфере промышленного внедрения систем искусственного интеллекта, основные понятия и принципы построения вычислительных систем Умеет: -[И-1, БУ] подбирать инструменты и технологии для ресурсного обеспечения систем искусственного интеллекта различных масштабов согласно требованиям проекта, анализировать и выбирать подходящее аппаратное обеспечение для конкретной задачи Имеет практический опыт: монтажа и настройки серверного оборудования</p>
1.О.08 Программирование на Python	<p>Знает: библиотеки и модули Python для обработки данных, работы с файлами, сетевыми взаимодействиями и базами данных, -[И-2, БУ]</p>

	<p>основы синтаксиса языка Python пишет небольшие скрипты для автоматизации ручной работы по обработке небольших объемов данных с помощью встроенных модулей и внешних библиотек (csv, json, requests)[И-2, СУ] библиотеки машинного обучения, такие как scikit-learn Умеет: использовать стандартные библиотеки и фреймворки Python для реализации алгоритмов решения прикладных задач, -[И-2, СУ] оптимизировать код с использованием библиотек для научных вычислений[И-3, СУ] применять основные функции фреймворка Pandas, самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow Имеет практический опыт: написания программного кода на Python, отладки и тестирования разработанного программного обеспечения, -[И-1, БУ] написания небольших скриптов для автоматизации ручной работы по обработке небольших объемов данных с помощью встроенных модулей и внешних библиотек (csv, json, requests)[И-2, СУ] использования библиотек машинного обучения, такие как scikit-learn</p>
<p>1.Ф.01 Трек индустриального партнёра</p>	<p>Знает: -[И-2, СУ] методы анализа и учета неопределенности в моделях ИИ, -[И-1, СУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков, -[И-1, СУ] особенности распределения ролей между участниками проектной команды в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ Умеет: -[И-1, СУ] учитывать в работе когнитивные искажения человека, выявлять предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивать надежность данных и выдачи ИИ[И-2, СУ] выявлять неопределенность в данных и рекомендациях ИИ, -[И-1, СУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-2, СУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта, -[И-2, СУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML, -[И-2, СУ] учитывать уровень цифровой грамотности собеседника в сфере ИИ при обсуждении специфичных ИИ-рисков Имеет практический опыт: -[И-3, СУ] поиска оптимальных решений с учетом имеющихся данных и прогнозов, -[И-2, СУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-1, СУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде, -[И-</p>

	<p>2, СУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения, -[И-2, СУ] адаптации описания ИИ-системы под нужды стейкхолдеров: от HR-специалиста до юриста</p>
<p>1.О.18 Современные языки программирования высокого уровня</p>	<p>Знает: основные подходы к разработке прикладных алгоритмов в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня, базовые синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня, общие сведения об аппаратных и системных возможностях вычислительной техники для оптимизации программного обеспечения, базовые понятия и парадигмы современных языков программирования высокого уровня, функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, особенности работы компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ Умеет: устанавливать и настраивать среду разработки для выбранного языка программирования, разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня, разрабатывать программы с применением различных языков программирования, выбирать подходящие инструменты для конкретной задачи, проектировать архитектуру программного обеспечения, использовать современные языки программирования для разработки программного обеспечения, использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки алгоритмов и программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах Имеет практический опыт: настройки и интеграции программных решений с аппаратным обеспечением и внешними устройствами, разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности</p>

	<p>алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода, разработки, тестирования и отладки программ с использованием современных языков программирования, инструментов и технологий, работы с современными интегрированными средами разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows</p>
<p>Производственная практика (проектно-технологическая, стажировка) (4 семестр)</p>	<p>Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, эффективные стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели  Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, нести личную ответственность за результат, оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач профессиональной деятельности, самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем  Имеет практический опыт: -[И-1, СУ] использования инструментов очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных [И-3, СУ] оценки качества результатов обучения модели, -[И-2, БУ] использования основных библиотек для научных вычислений, такие как NumPy, SciPy и Pandas4 основных библиотек для визуализации данных, например, Matplotlib и Seaborn, создания в своей повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности, работы в направлении личностного, образовательного и профессионального роста, -[И-1, СУ] разметки данных, проверки данных на корректность, применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач, решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5	
Индивидуальные задания	20	20	
Подготовка к экзамену	15,5	15,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в web-разработку	2	2	0	0
2	Основы верстки web-страницы	18	8	0	10
3	Языки программирования, фреймворки для клиент-серверной архитектуры	36	20	0	16
4	Интеграция модели в приложение. Кейсы партнеров	8	2	0	6

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Базовые принципы и протоколы взаимодействия сети Интернет. HTTP, HTTPS, FTP протоколы. Технологии, применяемые для разработки веб-приложений.	2
2	2	Язык гипертекстовой разметки HTML: структура документа, теги, атрибуты, наследование. Синтаксис и семантика тегов для работы с текстом, заголовками, абзацами, списками, таблицами	2
3	2	Язык гипертекстовой разметки HTML: гиперссылки, изображения, мультимедиа, формы.	2
4	2	Каскадные таблицы стилей CSS: работа с типографикой, блочная модель разметки, способы позиционирования элементов web-интерфейса, оптимизация и поддерживаемость стилей.	2
5	2	Адаптивность клиентского интерфейса. CSS фреймворки для быстрой разработки web-интерфейса (Bootstrap, Tailwind CSS).	2
6	3	Клиент-серверная архитектура web-приложений. Обзор языков и технологий разработки web-приложений.	2
7	3	Клиент-серверная архитектура, REST API. JSON объекты. Структура REST API методов (GET, POST, PUT, DELETE).	2
8	3	Методы приема, валидации, предобработки и сериализации данных на стороне сервера	2
9	3	Работа с postman. Работа со Swagger документацией	2

10	3	Фреймворк Flask	2
11	3	Фреймворк Fast API	2
12	3	Фреймворк Django	2
13	3	Подключение и работа с базами данных MySQL, PostgreSQL	2
14	3	JavaScript и JS фреймворки: Angular, React.js	2
15	3	Vue.js. Протокол WebSockets	2
16	4	Визуализация работы моделей. Библиотеки для построения дашбордов	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	HTML. структура документа, теги, атрибуты, наследование. Синтаксис и семантика тегов для работы с текстом, заголовками, абзацами, списками, таблицами.	2
2	2	HTML. Работа с изображениями, гиперссылками, мультимедиа. формами.	2
3	2	CSS. Цвет, размер, начертание текста. Межстрочный и межбуквенный интервалы. Капитель шрифта. Семейства шрифтов. Отступы. CSS переменные	2
4	2	CSS. Позиционирование (static, absolute, fixed, sticky). Работа с background.	2
5	2	CSS. Работа с фреймворком Bootstrap. Адаптивная верстка. Верстка формы	2
6	3	Изучение Flask. Мини-проект с формой обратной связи	2
7	3	Изучение Fast API. Обработка URL и параметров	2
8	3	Изучение Fast API. Подключение к БД. Создание проекта по взаимодействию с базой данных (список литературы)	2
9	3	Изучение Fast API. Доработка проекта со списком литературы	2
10	3	Изучение Fast API. Добавление в проект Vue.js. Создание формы авторизации в проекте.	2
11	3	Создание проекта простого блога в Django.	2
12	3	Работа с шаблонами в Django	2
13	3	Работа с админ-панелью в Django	2
14	4	Интеграция ML модели в web-приложение.	2
15	4	Построение графиков, дашбордов в web-приложении	2
16	4	Кейс от партнера 1: получение данных от чат-бота в CRM систему Кейс от партнера 2: получение и обработка данных по API из Яндекс. Метрики	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Индивидуальные задания	Дронов В. А. Django 4. Практика создания веб-сайтов на Python. СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 800с.: ил. Руководство по веб-фреймворку Fast API. URL	5	20

	<a href="https://metanit.com/python/fastapi/">https://metanit.com/python/fastapi/</a>		
Подготовка к экзамену	Онлайн учебник по HTML и CSS URL: <a href="https://htmlbook.ru">https://htmlbook.ru</a> Дронов В. А. Django 4. Практика создания веб-сайтов на Python. СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 800с.: ил. Руководство по веб-фреймворку Fast API. URL <a href="https://metanit.com/python/fastapi/">https://metanit.com/python/fastapi/</a>	5	15,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная точка №1 – Верстка страницы будущего проекта на основе Bootstrap	1	5	Осуществляется защита работы по верстке страницы будущего проекта. Студентами предоставляется код работающей программы. Оценивается качество оформления кода, и ответы на вопросы. 5 баллов: задание выполнено полностью, 4 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, 3 балла задание выполнено более, чем 50%, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, 1 балл задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
2	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2. Создание мини-проекта на Fast API	1	5	Каждое задание оценивается максимум в 5 баллов. На оценку влияют: - правильность алгоритма (1 балл); - соответствие заданию (1 балл); - доступ к документации (1 балл); - комментарии в тексте программы (1 балл); - подключение к БД (1 балл).	экзамен
3	5	Текущий контроль	Контрольная точка №3 – Создание проекта в Django	1	5	Каждое задание оценивается максимум в 5 баллов. На оценку влияют: - правильность алгоритма (1 балл);	экзамен

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие заданию (1 балл);</li> <li>- комментарии для пользователя на русском языке (1 балл);</li> <li>- комментарии в тексте программы (1 балл);</li> <li>- проверка от неверного ввода (1 балл).</li> </ul>	
4	5	Текущий контроль	Контрольная точка 4. Интеграция ML модели в web-приложение	1	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Web-приложение развернуто в облаке - 1 балл</li> <li>2. Реализованы методы отправки и получения запроса от модели по API - 1 балл</li> <li>3. Отражены дашборды по данным API - 1 балл</li> <li>4. Сделана ML модель - 1 балл</li> <li>5. Ответы на вопросы - 1 балл</li> </ul>	экзамен
5	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.</li> <li>• Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %.</li> <li>• Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</li> <li>• Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</li> </ul> <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее</p>	экзамен

					<p>проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p> <p>Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена. Предлагается ответить на 2 вопроса в билете. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	<p>промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования и демонстрации разработанных индивидуальных заданий. Предлагается ответить на 2 вопроса в билете. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-7	Знает: клиент-серверную архитектуру веб-приложений, серверные языки программирования и фреймворки	+	+	+	+	+
ОПК-7	Умеет: проектировать интерфейс и инфраструктуру веб-приложений с учётом специфики систем искусственного интеллекта	+	+	+	+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: создания многофункциональных веб-приложений с элементами искусственного интеллекта		+	+	+	+
ПК-1	Знает: - [И-1, СУ] теоретические основы web-технологий; основные концепции и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта применительно к web-проектам	+	+			+
ПК-1	Умеет: - [И-1, СУ] применять стандартные алгоритмы машинного обучения в среде веб-приложений		+			+
ПК-1	Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] проектирования и реализации структуры клиент-серверных приложений	+				+
ПК-4	Знает: - [И-2, СУ] основные библиотеки для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework)			+		
ПК-4	Умеет: - [И-1, СУ] использовать Python для решения вспомогательных задач в разработке: парсинг данных, очистка данных, интеграция с различными системами (API), серверная логика приложения			+		
ПК-4	Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] участия в разработке серверных приложений и их поддержке [И-3, СУ] осуществления тестирования решений с использованием инструментов для автоматизированного, нагрузочного, А/В тестирования			+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. План-проспект методического обеспечения

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. План-проспект методического обеспечения

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Меле, А. Django 5 в примерах : руководство / А. Меле ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2025. — 866 с. — ISBN 978-5-93700-259-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/464264">https://e.lanbook.com/book/464264</a> (дата обращения: 25.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Сильвио, М. Bootstrap в примерах / М. Сильвио ; научный редактор А. Н. Киселев ; перевод с английского Р. Н. Рагимов. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 314 с. — ISBN 978-5-97060-423-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93573">https://e.lanbook.com/book/93573</a> (дата обращения: 28.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Хабаров, С. П. Построение распределенных систем на базе WebSocket : Учебное пособие для вузов / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-9572-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/200510">https://e.lanbook.com/book/200510</a> (дата обращения: 28.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Никулова, Г. А. Web-дизайн. Приемы адаптивного Web-дизайна: технологии Flexbox и CSS Grid : учебное пособие / Г. А. Никулова, А. С. Терлецкий. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-907461-41-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			<a href="https://e.lanbook.com/book/228698">https://e.lanbook.com/book/228698</a> (дата обращения: 28.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Онлайн-сервис для оценки внешнего вида жилых помещений на основе изображений / Ю. Е. Карякин, Т. Ю. Володина, Р. Е. Брылин, Д. И. Мугинов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2025. – № 5(155). – DOI 10.60797/IRJ.2025.155.15. – EDN DQBJFL. <a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_82365889_47956063.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_82365889_47956063.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено