

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Тельный Максим Олегович
Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики
Дата подписания: 25.08.2022 14:28:47
Уникальный программный ключ:
65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»**

Факультет электроники и вычислительной техники



УТВЕРЖДАЮ

Авдеюк О.А.
ФИО

Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Электронно-вычислительные машины и системы
Учебный план	Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"
Профиль	Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2
Форма обучения	очная
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,35	32,35	32,35	32,35
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

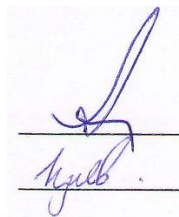
Разработчик(и) программы:

зав. каф. Андреев Андрей Евгеньевич ктн

доцент Кузнецов Михаил Андреевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)



Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"

Профиль: Облачная и сетевая инфраструктура систем
искусственного интеллекта

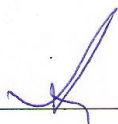
утвержденного учёным советом вуза от 29.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронно-вычислительные машины и системы

Протокол от 16 сентября 2021 № 2

Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич



СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС  /Авдеюк О.А./

Протокол заседания НМС от 27 сентября 2021 г. № 2

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений (или иная информация)	Дата и номер протокола заседания кафедры	Визирование актуализации РПД председателем НМС факультета
1.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2022 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2022 г. № ____</p>
2.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2023 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2023 г. № ____</p>
3.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2024 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2024 г. № ____</p>

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью освоения дисциплины является изучение архитектур мобильных приложений,	
основ и протоколов сетевого взаимодействия, управления мобильным доступом и	
приложениями, сетевых сервисов и платформ и в рамках сетевых архитектур	
систем искусственного интеллекта (СИИ)	
Задачи изучения дисциплины:	
- изучение архитектур и средств разработки мобильных приложений;	
- изучение сетевого взаимодействия на уровне прикладных протоколов, клиент-серверного взаимодействия;	
- изучение принципов управления мобильными приложениями;	
- изучение основ построения и работы с сетевыми сервисами.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системы обработки больших данных
2.1.2	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	
<i>ОПК-5.1: Разрабатывает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</i>	
Результаты обучения: ОПК-5.1.3.1. Знает технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для разработки современного программного обеспечения	
ОПК-5.1.У.1. Умеет применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения	
ОПК-5.1.В1. Владеет навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения	
<i>ОПК-5.2: Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</i>	
Результаты обучения:	
ОПК-5.2.3.1. Знает технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для модернизации современного программного обеспечения	
ОПК-5.2.У.1. Умеет применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения	
ОПК-5.2.В1 Владеет навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения	
ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	
<i>ОПК-6.1: Разрабатывает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.</i>	
Результаты обучения: ОПК-6.1.3.1. Знает основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов	
ОПК-6.1.У.1. Умеет реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов.	
ОПК-6.1.В.1. Владеет навыками реализации сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов.	

<p>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</p>
<p><i>ОПК-7.1: Применяет функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.</i></p>
<p>Результаты обучения: ОПК-7.1.1. Знает отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий</p> <p>ОПК-7.1.У.1. Умеет применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий</p> <p>ОПК-7.1.В.1. Владеет навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий</p>
<p><i>ОПК-7.2: Приводит зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрирует с отраслевыми информационными системами.</i></p>
<p>Результаты обучения: ОПК-7.2.1. Знает способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов</p> <p>ОПК-7.2.У.1. Умеет интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов</p> <p>ОПК-7.2.В.1. Владеет навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов</p>
<p>ПК-4: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>
<p><i>ПК-4.1: Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</i></p>
<p>Результаты обучения: ПК-4.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>
<p>ПК-8: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>
<p><i>ПК-8.1: Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i></p>
<p>Результаты обучения: 3-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>
<p><i>ПК-8.2: Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i></p>
<p>Результаты обучения: Результаты обучения: ПК-8.2. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>
<p>ОПК-1ИИР: Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>
<p><i>ОПК-1ИИР.1: Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</i></p>
<p>Результаты обучения: ОПК-2ИИР.1 3-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2ИИР.1 У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>
<p><i>ОПК-1ИИР.2: Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</i></p>
<p>Результаты обучения: ОПК-1ИИР.2 3-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-1ИИР.2 У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>
<p>ОПК-4ИИР: Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>
<p><i>ОПК-4ИИР.1: Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов</i></p>
<p>Результаты обучения: ОПК-4ИИР.1 3-1. Знает новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-4ИИР.1 У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>

ОПК-4ИИР.2: Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью

Результаты обучения: ОПК-4.2. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-4.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-4ИИР.4: Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта

Результаты обучения: ОПК-4ИИР.4 3-1. Знает методологию и технологию проектирования информационных систем
ОПК-4ИИР.4 У-1. Умеет обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST /Тема/	3	0	
1.1.1	Сетевые протоколы, модель OSI, Ethernet /Лек/	3	1	К, 3
1.1.2	Протоколы HTTP и MQTT. Веб-службы SOAP /Лек/	3	1	К, 3
1.1.3	Архитектурный стиль REST. RESTful сервисы. REST API. Роль и место веб- служб в комплексных системах искусственного интеллекта /Лек/	3	2	К, 3
1.1.4	Разработка REST API и сервиса REST /Лаб/	3	4	К, 3
1.1.5	Разработка web-клиента RESTful сервиса /Лаб/	3	4	К, 3
1.2	Мобильные технологии /Тема/	3	0	
1.2.1	Разработка мобильных приложений на Android.SDK /Лек/	3	2	К, 3
1.2.2	Разработка мобильных приложений на Xamarin /Лек/	3	1	К, 3
1.2.3	Многослойные архитектуры мобильных приложений. Чистая архитектура. Шаблоны MVC и MVVM /Лек/	3	2	К, 3
1.2.4	Разработка мобильного клиента веб-сервиса с использованием шаблона MVVM /Лаб/	3	4	К, 3
1.3	Управление мобильными приложениями /Тема/	3	0	
1.3.1	Управление копоративной мобильностью. Концепции BYOD, CYOD, COPE /Лек/	3	2	К, 3
1.3.2	Реализация PUSH-уведомлений /Лек/	3	1	К, 3
1.4	Облачные платформы /Тема/	3	0	
1.4.1	Общая характеристика облачных платформ. Применение облачных платформ в комплексных системах искусственного интеллекта /Лек/	3	2	К, 3
1.4.2	Облачные платформы AWS, Azure, Yandex /Лек/	3	2	К, 3
1.4.3	Создание облачной веб-службы на выбранной платформе /Лаб/	3	4	К, 3
1.5	в том числе /Тема/	0	0	
2	Раздел 2. Самостоятельная работа студентов			
2.1	в том числе /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к отчету лабораторных работ /Ср/	3	20	К, 3
2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	20	К, 3
3	Раздел 3. Промежуточная аттестация			
3.1	в том числе /Тема/	3	0	
3.1.1	/Экзамен/ /Экзамен/	3	35,65	К, 3
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоПа/	3	0,35	К, 3

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

5.1 Контрольные вопросы и задания

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.1. Разрабатывает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

Студент должен знать технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для разработки современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. Опишите архитектурную концепцию REST
2. Что такое «чистая» архитектура и как она реализуется для мобильных приложений ?
3. Какие кросс-платформенные средства разработки мобильных приложений Вы знаете ? Их особенности ?

Студент должен уметь применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. Приведите пример REST API для выбранной Вами задачи
2. Приведите пример применения паттерна Proху в распределенных приложениях
3. Приведите пример реализации чистой архитектуры на примере приложений для Android.SDK

Студент должен владеть навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. Разработайте REST API для указанной задачи
2. Разработайте простой веб-клиент для доступа к веб-службе
3. Реализуйте ViewModel класс для заданной формы мобильного приложения

ОПК-5.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

Студент должен знать технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для модернизации современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. В чем отличия SOAP веб-служб от RESTful ?
2. Как обеспечивается масштабирование сетевых сервисов для обслуживания большого числа запросов ?
3. Как преобразовать «смарт-клиент» мобильного приложения в приложение с «чистой» архитектурой ?

Студент должен уметь применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. Приведите пример преобразования SOAP сервиса в REST. Какие нужно выполнить шаги ?
2. Приведите пример неправильно спроектированного REST API. Как преобразовать его в корректный ?
3. Приведите пример преобразования «смарт-клиент» мобильного приложения в приложение с «чистой» архитектурой для Android.SDK

Студент должен владеть навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения

Вопросы, задания:

1. Переработайте / расширьте заданный REST API для указанной задачи
2. Дополните заданный простой веб-клиент новым методом для доступа к веб-службе
3. Дополните заданный ViewModel класс для добавления новой функции в форму мобильного приложения

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК-6.1 Разрабатывает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.

Студент должен знать основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов

Вопросы, задания:

1. Охарактеризуйте уровни модели OSI
2. Охарактеризуйте протокол Ethernet
3. Опишите прикладной протокол HTTP

Студент должен уметь реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов.

Вопросы, задания:

1. Приведите пример HTTP запроса и ответа на него.
2. Приведите пример MQTT запроса
3. Приведите пример JSON в REST запросе

Студент должен владеть навыками реализации сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов.

Вопросы, задания:

1. Реализуйте заданный HTTP запрос к серверу.
2. Спроектируйте структуру MQTT сообщений для заданной задачи
3. Разработайте REST API с применением JSON для заданной задачи

ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

ОПК-7.1 Применяет функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования .

Студент должен знать отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий.

Вопросы, задания:

1. Охарактеризуйте возможности Yandex.Cloud
2. Какие отечественные облачные платформы Вы знаете ?
3. Какие облачные платформы PaaS Вы знаете ?

Студент должен уметь применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий.

Вопросы, задания:

- 1 Опишите процесс создания веб-функции в Yandex.Cloud
- 2 Опишите процесс размещения веб-службы на языке Python в Yandex.Cloud
- 3 Опишите процесс размещения веб-службы в облаке Mail.ru

Студент должен владеть навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий.

- 1 Создайте заданную веб-функцию в Yandex.Cloud
- 2 Разместите веб-службу на языке Python в Yandex.Cloud
- 3 Разместите страницу лэндинга в облаке Mail.ru

Вопросы, задания:

ОПК-7.2 Приводит зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрирует с отраслевыми информационными системами.

Студент должен знать способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов

- 1 Что такое SOA ?
- 2 Что такое микросервисная архитектура ?
- 3 Что такое сериализация / десериализация ?

Студент должен уметь интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов

Вопросы, задания:

- 1 Приведите пример того как будет выглядеть сериализованный заданный набор данных в виде JSON ?
- 2 Как построить систему из двух микросервисов ?
- 3 Как интегрировать две разные системы с помощью веб-служб ?

Студент должен владеть навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов

Вопросы, задания:

- 1 Разработать REST API для интеграции двух сервисов в один
- 2 Выполните сериализацию и десериализацию заданного набора данных.
- 3 Напишите скрипт для рассылки данных подписчикам канала мессенджера

ОПК-1ИИР. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

ОПК-1ИИР.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.

Студент должен знать инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Какие библиотеки и каркасы для реализации веб-сервисов Вы знаете ?
- 2 Охарактеризуйте платформу Azure
- 3 Охарактеризуйте платформу AWS
- 4 Охарактеризуйте платформу Yandex.Cloud

Студент должен уметь применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Создать веб-службу в Azure используя VS
- 2 Создать веб-службу в AWS используя оснастку AWS
- 3 Создать веб-службу в Yandex.Cloud
- 4 Создать сервис для ML в Yandex.Cloud

ОПК-1ИИР.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.

Студент должен знать принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Охарактеризуйте создание приложений в Android.SDK
- 2 Охарактеризуйте создание приложений в Android.NDK
- 3 Охарактеризуйте создание приложений в Xamarin
- 4 Охарактеризуйте создание веб-служб в облачных платформах

Студент должен уметь разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Вопросы, задания:

- 1 Создайте приложение в Android.SDK
- 2 Охарактеризуйте создание приложений в Android.NDK

- 3 Создайте приложение в Xamarin
- 4 Создайте систему Push-уведомлений в FCM

ОПК-4ИИР. Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта

ОПК-4ИИР.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов.

Студент должен знать новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач.

Вопросы, задания:

- 1 Отличия систем на микросервисах и монолитных клиент-серверных систем ?
- 2 Какие виды облачных платформ Вы знаете ? Как они могут применяться при реинжиниринге информационных систем предприятия ?
- 3 Роль push-уведомлений ?
- 4 Что такое CYOD, BYOD, COPE ?

Студент должен уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Разработайте простую веб-службу, реализующую заданные функции.
- 2 Разработайте веб-клиент для заданного REST-API.
- 3 Разработайте мобильный клиент для заданного REST-API.

ОПК-4ИИР.2: Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью

Студент должен знать особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Как можно модернизировать монолитную систему, используя сервис-ориентированную архитектуру ?
- 2 В каких случаях для модернизации программной системы необходимо использовать микросервисную архитектуру ?
- 3 Как облачные сервисы могут применяться при модернизации информационных систем предприятия ?

Студент должен уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Вопросы, задания:

- 1 Разработайте сервис-ориентированную архитектуру для модернизации заданной информационной системы
- 2 Разработайте микросервисную архитектуру для модернизации заданной информационной системы
- 3 Разработайте сценарий модернизации заданной информационной системы с использованием заданных облачных платформ и их сервисов

ОПК-4ИИР.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта.

Студент должен знать методологию и технологию проектирования информационных систем

Вопросы, задания:

- 1 Этапы создания RESTful веб-сервиса
- 2 Этапы создания микросервисной архитектуры
- 3 Основной закон распределения объектов в ООП
- 4 Что такое паттерн Proxy ?

Студент должен уметь обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта

Вопросы, задания:

- 1 Разработать архитектуру распределенной информационной системы для предоставленной задачи
- 2 Разработать архитектуру распределенной СИИ для предоставленной задачи
- 3 Разработать архитектуру распределенной системы машинного обучения для предоставленной задачи

ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта

ПК-4.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта.

Студент должен знать возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения

Вопросы, задания:

- 1 Опишите возможности облачных платформ по реализации и поддержке ML
- 2 Опишите возможности облачных платформ по реализации и поддержке NLP

Студент должен уметь проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения

Вопросы, задания:

- 1 Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на AWS
- 2 Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на Azure
- 3 Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на Yandex.Cloud

ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

ПК-8.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Студент должен знать новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях

Вопросы, задания:

Вопросы, задания:

1. Какие методы и технологии Вы бы применили при разработке веб-службы анализа предложений естественного языка ?
2. Для чего и как применяется контейнеризация при разработке серверных приложений ?
3. Для чего и как применяется контейнеризация при разработке микросервисов для СИИ ?

Студент должен уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях

Вопросы, задания:

1. Опишите меры информационной безопасности при реализации конкретной системы на веб-сервисах с мобильными клиентами.
2. Опишите меры информационной безопасности при реализации конкретной системы IoT на веб-сервисах с мобильными клиентами и распределенными датчиками.

ПК-8.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Студент должен знать особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях

Вопросы, задания:

1. Какие методы и технологии Вы бы применили при переносе системы анализа предложений естественного языка в облако ?

2. Как контейнеризация позволяет добиться масштабируемая и отказоустойчивости при разработке серверных приложений ?
3. Как микросервисная архитектура позволяет добиться масштабирования и отказоустойчивости при разработке серверных приложений ?

Студент должен уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях

Вопросы, задания:

1. Опишите дополнительные меры информационной безопасности при переносе конкретной системы ML на веб-сервисы с мобильными клиентами.
2. Опишите дополнительные меры информационной безопасности при переносе системы IoT в облачную платформу.

5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке несложного клиент-серверного приложения с мобильным и веб-клиентом и RESTful веб-сервисом (или несколькими сервисами) в качестве серверной части. Сервисы выполняют какие-то задачи из области искусственного интеллекта, в частности, задачи, связанные с машинным обучением и применением обученных моделей.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы

1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:
 - 1) описание требований к приложению (состав функций),
 - 2) описание используемых средств разработки, технологий, библиотечных функций и классов,
 - 6) архитектура приложения и используемые архитектурные шаблоны
 - 7) описание REST API
 - 8) диаграммы классов программы, диаграммы взаимодействия (если есть),
 - 9) экранные формы работы приложения,
 - 10) коды программы (в приложении).
- 11). Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы

- контрольная работа оформляется в редакторе MS Word / OpenOffice (*.doc, *.docx, *.odt);
- листы формата А4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- междустрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от степени раскрытия основных пунктов контрольной работы.

Конкретный вариант работы - задача из области искусственного интеллекта (машинное обучение, применение обученных моделей в разных областях, задача обработки естественного языка, система, основанная на знаниях, система бизнес-аналитики), также задаются различные конкретные варианты реализации каркасов для веб-сервисов, технологий клиентских веб- и мобильных приложений, используемые облачные платформы.

5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 5 (отлично) – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 4 (хорошо) – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне.

Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 3 (удовлетворительно) – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 2 (неудовлетворительно) – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4. Вопросы промежуточной аттестации

1 Основы сетевого взаимодействия

1.1 Понятие сетевого протокола.

1.2 Уровни модели OSI и TCP/IP. Примеры протоколов разных уровней.

1.3 Протокол HTTP. Назначение, команды. Серверы и клиенты HTTP.

1.4 Протокол MQTT.

1.5 Клиент-серверное взаимодействие.

1.6 Сериализация. XML и JSON.

2. Веб-сервисы

2.1 Понятие о веб-сервисах / службах

2.2 Веб-сервисы SOAP. UDDI, WSDL.

2.3 REST архитектуры. RESTful веб-сервисы.

2.4 Создание клиентов веб-служб

2.5 SOA. Роль SOA и место веб-служб в СИИ.
2.6 Микросервисная архитектура. Роль микросервисов в СИИ.

3. Мобильные платформы и технологии

3.2 Технологии создания мобильных приложений. Нативные и кросс-платформенные приложения.

3.3 Платформа Android SDK

3.4 Платформа Xamarin

3.5 Шаблоны (паттерны) построения мобильных приложений

3.6 Чистая архитектура в мобильных приложениях

3.7 Push - уведомления

3.8 Управление мобильными приложениями. Концепции CYOD, BYOD, COPE.

4. Облачные платформы

4.1 История развития облачных систем

4.2 Типы облаков

4.3 IaaS, PaaS, SaaS, EaaS, примеры реализации.

4.4 Виртуализация и контейнеризация. Docker.

4.5 Роль и место облачных технологий в СИИ.

4.6 Общая характеристика и особенности платформы AWS

4.7 Общая характеристика и особенности платформы MS Azure

4.8 Общая характеристика и особенности Yandex Cloud

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Контрольная работа

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке несложного клиент-серверного приложения с мобильным и веб-клиентом и RESTful веб-сервисом (или несколькими сервисами) в качестве серверной части. Сервисы выполняют какие-то задачи из области искусственного интеллекта, в частности, задачи, связанные с машинным обучением и применением обученных моделей. Полностью выполненная контрольная работа оценивается в 20 баллов.

Лабораторная работа.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 10 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 4 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

Устный опрос, собеседование.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:

3 балла - полный, логически безупречный ответ;

2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;

1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Промежуточная аттестация. Экзамен.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в устной форме либо в виде тестов на компьютере. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного экзамена, каждый ответ оценивается в 2 балла. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на экзамене
- от 61 до 75, то ставится итоговая оценка "Удовлетворительно",
- от 76 до 89, то ставится итоговая оценка "Хорошо",

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Камаев В. А., Костерин В. В.	Технологии программирования: учебник	Москва: Высш. шк., 2006	
Л.2	Кузнецов М. А., Андреев А. Е.	Технологии распределенных систем: современные подходы: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.3	Макушкина Л. А.	Разработка приложений для ОС Google Android: учеб. пособие	Волгоград: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2015.	
Л.4	Андреев А. Е., Егунов В. А., Шаповалов О. В.	Технологии программирования многопроцессорных систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.5	Андреев А. Е., Кириносенко С. И.	Адаптивные технологии разработки программного обеспечения: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.6	Васильев Н. П., Заяц А. М.	Введение в гибридные технологии разработки мобильных приложений: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/147134
Л.7	Черников В.	Разработка мобильных приложений на C# для iOS и Android: учебное пособие	Москва: ДМК Пресс, 2020	https://e.lanbook.com/book/140592
Л.8	Водяхо А. И., Выговский Л. С., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В.	Архитектурные решения информационных систем: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/reader/book/167464/#354
Л.9	Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И.	Язык UML	Москва: ДМК Пресс, 2008	https://e.lanbook.com/book/1246#book_name

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Згуральская, Е. Н. Технологии программирования : учебное пособие / Е. Н. Згуральская. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 71 с. — ISBN 978-5-9795-1995-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165011 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э2	Иванова, С. М. Технологии программирования. Разработка приложений на языке C# : учебное пособие / С. М. Иванова, З. В. Ильиченкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176565 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э3	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131721 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э4	Умрихин, Е. Д. Основы разработки iOS-приложений на C# с помощью Xamarin : учебное пособие для вузов / Е. Д. Умрихин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-6930-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173095 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э5	Забродин, А. В. Основы проектирования информационных систем с помощью языка UML : учебное пособие / А. В. Забродин, В. П. Бубнов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. — 46 с. — ISBN 978-5-7641-1133-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111721 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			

Э6	Заяц, А. М. Проектирование и разработка WEB-приложений. Введение в frontend и backend разработку на JavaScript и node.js : учебное пособие / А. М. Заяц, Н. П. Васильев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-5278-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139286 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э7	Джош, Л. Современный PHP. Новые возможности и передовой опыт / Л. Джош ; перевод с английского Р. Н. Рагимов. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-97060-184-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93269 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Андреев, А. Е. Адаптивные технологии разработки программного обеспечения : учебное пособие / А. Е. Андреев, С. И. Кириносенко. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-1979-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157223 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э9	Сейерс, Э. Х. Docker на практике / Э. Х. Сейерс, А. Милл ; перевод с английского Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-97060-772-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131719 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э10	Язык программирования C# и платформа .NET [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://metanit.com/sharp/
Э11	Федеральный портал «Российское образование»[Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru
Э12	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»[Электронный ресурс] – Режим доступа: www.intuit.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio Community – среда разработки
6.3.1.3	Microsoft Visual Studio Code – среда разработки
6.3.1.4	PyCharm Community Edition – среда разработки
6.3.1.5	Python 3 – интерпретатор и библиотеки языка программирования
6.3.1.6	Яндекс.Браузер - веб-браузер.

6.4 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
6.3.2.6	Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях "Scopus", https://www.scopus.com/
6.3.2.7	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ "eLIBRARY.ru", https://www.elibrary.ru/
6.3.2.8	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов "Web of Science", https://webofknowledge.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийный / компьютерный класс 1) ПЭВМ Intel DualCore 2ГГц / 4Гб RAM / LCD 22" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200;
7.2	Мультимедийный / компьютерный класс 1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт. 4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203; 6) доступ в Интернет и к наукометрическим базам данных
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в разделах 6.1, 6.2, также методические указания приведены в учебно-методическом пособии

Разработка распределенных кроссплатформенных программных систем: учебно-методическое пособие / М. А. Кузнецов, А. Е. Андреев; ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 80 с.