

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 14.02.2024 15:55:15

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе**

### **дисциплины « Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта»**

#### **1. Цель дисциплины**

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).

#### **2. Задачи 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.

#### **3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:**

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

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

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

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

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

ПК-4.1 – Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта.

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.

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.

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

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

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

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

#### **4. Разделы дисциплины**

1. Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST
2. Мобильные технологии
3. Управление мобильными приложениями
4. Облачные платформы

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*



М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 18 » 02 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
*(цифр с наименованием направления подготовки (специальности))*

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект»,  
направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем  
искусственного интеллекта»

*(наименование направленности (профиля) или специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета (протокол № 5 от 27.12.2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» на заседании кафедры вычислительной техники № 9 « 18 » 02 2022 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Е. Чернецкая И.Е. Чернецкая

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ В.С. Панищев В.С. Панищев  
*(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

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).

### 1.2 Задачи 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.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
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	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для разработки современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения</p>



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для модернизации современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения</p>
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	<p><b>Знать:</b> основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов</p> <p><b>Владеть:</b> 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	ОПК-7.1 Применяет функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	<p><b>Знать:</b> отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий</p> <p><b>Уметь:</b> применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий</p>
		ОПК-7.2 Приводит зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрирует с отраслевыми информационными системами	<p><b>Знать:</b> способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	<p><b>Знать:</b> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p><b>Уметь:</b> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования инструментальных средств для решения задач машинного обучения</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	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	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> разрабатывать аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>
		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	<p><b>Знать:</b> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками работы с программным и аппаратным обеспечением технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
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	<b>Знать:</b> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <b>Уметь:</b> применять программно-технические платформы для решения профессиональных задач <b>Владеть:</b> навыками работы с инструментальными средами для решения профессиональных задач
		ОПК-1ИИР.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <b>Уметь:</b> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <b>Владеть:</b> навыками практического применения программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
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	<b>Знать:</b> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач <b>Уметь:</b> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач <b>Владеть:</b> навыками практического применения программного обеспечения информационных и автоматизированных систем
		ОПК-4ИИР.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> методологию и технологию проектирования информационных систем <b>Уметь:</b> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта <b>Владеть:</b> навыками практического применения систем искусственного интеллекта

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические



системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), академических 108 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	33,15
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	29,85
Контроль (подготовка к экзамену)	45
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST	Сетевые протоколы, модель OSI, Ethernet . Протоколы HTTP и MQTT. Веб-службы SOAP. Архитектурный стиль REST. RESTful сервисы. REST API. Роль и место веб-служб в комплексных системах искусственного интеллекта
2	Мобильные технологии	Разработка мобильных приложений на Android.SDK. Разработка мобильных приложений на Xamarin. Многослойные архитектуры мобильных приложений. Чистая архитектура. Шаблоны MVC и MVVM.
3	Управление мобильными приложениями	Управление копоративной мобильностью. Концепции BYOD, CYOD, COPE. Реализация PUSH-уведомлений.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
4	Облачные платформы	Общая характеристика облачных платформ. Применение облачных платформ в комплексных системах искусственного интеллекта. Облачные платформы AWS, Azure, Yandex.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра).	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST	4	1,2		У-1,2,3 МУ-1	К(4), ЗЛ, С	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1;
2	Мобильные технологии	4	3		У-1,2,3, МУ-1	К(8), ЗЛ, С	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ПК-4.1; ПК-8.1; ПК-8.2;
3	Управление мобильными приложениями	4			У-1,2,3 МУ-1	К(12), С	ОПК-1ИИР.1
4	Облачные платформы	4	4		У-1,2,3 МУ-1	К(16), ЗЛ, С	ОПК-1ИИР.2; ОПК-4ИИР.1; ОПК-4ИИР.4

У-і – учебная литература; МУ-і – методические указания; С – собеседование; К – контрольная работа, ЗЛ – защита лабораторной работы в виде собеседования

## 4.2 Лабораторные занятия и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.2 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Разработка REST API и сервиса REST	4
2	Разработка web-клиента RESTful сервиса	4
3	Разработка мобильного клиента веб-сервиса	4
4	Создание облачной веб-службы на выбранной платформе	4
Итого		16

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Управление мобильными приложениями	4-16	29,85
Итого			29,85

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств, методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов, вопросов к экзамену, методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение	Технологии программирования и инструменталь-	Учебная технологическая (проектно-технологическая) прак-	Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем ис-

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
информационных и автоматизированных систем	ные средства разработки систем искусственного интеллекта	тика	кусственного интеллекта
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Киберфизические системы и технологии	Тестирование и оценка качества систем искусственного интеллекта, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
	Междисциплинарный курсовой проект		
ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
ОПК-1ИИР Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Информационно-коммуникационные технологии	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ОПК-4ИИР Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта, Информационно-коммуникационные технологии	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Киберфизические системы и технологии	Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Системы искусственного интеллекта, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Тестирование и оценка качества систем искусственного интеллекта
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-4 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта		Облачные вычислительные системы, Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Машинное обучение и нейросетевые модели	Системы искусственного интеллекта, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Управление проектами разработки систем искусственно-

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	го интеллекта	
ПК-8 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта, Технологии построения сетей нового поколения	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Безопасность систем искусственного интеллекта, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Методы и средства защиты облачной и сетевой инфраструктуры, Технологии широкополосной цифровой связи, Защита информации, Технологии беспроводной связи

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-5 / завершающий	ОПК-5.1. Разрабатывает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия для разработки современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия при разработке современного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия при разработке современного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов для разработки современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов при разработке современного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов при разработке современного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для разработки современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при разработке современного программного обеспечения</p>



Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-5.2	Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия</p>	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов для модернизации современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов при модернизации современного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов при модернизации современного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений для модернизации современного программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектуры сетевых сервисов, технологии и архитектуры мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологий разработки веб-служб, клиент-серверного взаимодействия, архитектур сетевых сервисов, технологий и архитектур мобильных приложений при модернизации современного программного обеспечения</p>
ОПК-6 / завершающий	ОПК-6.1 Разрабатывает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> основы сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать сетевое взаимодействие программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации сетевого взаимодействия программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов прикладного уровня и программных сервисов на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-7 / завершающий	ОПК-7.1 Применяет функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	<p><b>Знать:</b> отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> отечественные облачные платформы и сервисы и способы их применения для решения актуальных задач предприятий на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять отечественные облачные платформы и сервисы для решения актуальных задач предприятий на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения отечественных облачных платформ и сервисов для решения актуальных задач предприятий на высоком уровне</p>
	ОПК-7.2 Приводит зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрирует с отраслевыми информационными системами	<p><b>Знать:</b> способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> способы интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать комплексы обработки информации с помощью сетевых сервисов на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интеграции комплексов обработки информации с помощью сетевых сервисов на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-4 / завершающий	ПК-4.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	<p><b>Знать:</b> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования инструментальных средств для решения задач машинного обучения на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования инструментальных средств для решения задач машинного обучения на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования инструментальных средств для решения задач машинного обучения на высоком уровне</p>
ПК-8 / завершающий	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	<p><b>Знать:</b> новые научные принципы и методы разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать аппаратное обеспечение для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания программного обеспечения для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p><b>Знать:</b> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать аппаратное обеспечение с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания программного обеспечения с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> разрабатывать аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
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	<p><b>Знать:</b> особенности модернизации программного обеспечения для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> модернизировать программное обеспечение для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с программным для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p><b>Знать:</b> особенности модернизации программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> модернизировать программное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p><b>Знать:</b> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками работы с программным и аппаратным обеспечением технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>
ОПК-1ИИР / завершающий	ОПК-1ИИР.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<p><b>Знать:</b> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять программно-технические платформы для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментальными средами для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять программно-технические платформы для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментальными средами для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> применять программно-технические платформы для решения профессиональных задач на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментальными средами для решения профессиональных задач на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-1ИИР.2	Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<p><b>Знать:</b> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта на высоком уровне</p>
ОПК-4ИИР / завершающий	Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов	<p><b>Знать:</b> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программного обеспечения информационных и автоматизированных систем на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программного обеспечения информационных и автоматизированных систем на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения программного обеспечения информационных и автоматизированных систем на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
	ОПК-4ИИР.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	<p><b>Знать:</b> методологию и технологию проектирования информационных систем на пороговом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта на пороговом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения систем искусственного интеллекта на пороговом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> методологию и технологию проектирования информационных систем на продвинутом уровне</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения систем искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p>	<p><b>Знать:</b> методологию и технологию проектирования информационных систем на высоком уровне</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта на высоком уровне</p> <p><b>Владеть:</b> навыками практического применения систем искусственного интеллекта на высоком уровне</p>

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра).	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST	4	1,2		У-1,2,3 МУ-1	К(4), ЗЛ, С	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1;
2	Мобильные технологии	4	3		У-1,2,3, МУ-1	К(8), ЗЛ, С	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ПК-4.1; ПК-8.1; ПК-8.2;
3	Управление мобильными приложениями	4			У-1,2,3 МУ-1	К(12), С	ОПК-1ИИР.1
4	Облачные платформы	4	4		У-1,2,3 МУ-1	К(16), ЗЛ, С	ОПК-1ИИР.2; ОПК-4ИИР.1; ОПК-4ИИР.4



Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1;	Лекция, ЛЗ	К, ВС, КВЗЛР	1-7	Согласно табл.7.2
2	Мобильные технологии	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ПК-4.1; ПК-8.1; ПК-8.2;	Лекция, ЛЗ	К, ВС	1-7	Согласно табл.7.2
3	Управление мобильными приложениями	ОПК-1ИИР.1	Лекция, СРС	К, ВС, КВЗЛР	1-7	Согласно табл.7.2
4	Облачные платформы	ОПК-1ИИР.2; ОПК-4ИИР.1; ОПК-4ИИР.4	Лекция, ЛЗ	К, ВС, КВЗЛР	1-7	Согласно табл.7.2

ВС – вопросы для собеседования

КВЗЛР – контрольные вопросы для защиты лабораторной работы

#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

##### Темы контрольных работ

Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

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).

Варианты работы - задачи 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.

### Вопросы для собеседования

#### 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

- 3.1 Основные мобильные ОС
- 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. Докер.
- 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

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 ?
4. Приведите пример REST API для выбранной Вами задачи
5. Приведите пример применения паттерна Proxu в распределенных приложениях
6. Приведите пример реализации чистой архитектуры на примере приложений для Android.SDK
7. Разработайте простой веб-клиент для доступа к веб-службе
8. Реализуйте ViewModel класс для заданной формы мобильного приложения
9. В чем отличия SOAP веб-служб от RESTful ?
10. Как обеспечивается масштабирование сетевых сервисов для обслуживания большего числа запросов ?

11. Как преобразовать «смарт-клиент» мобильное приложение в приложение с «чистой» архитектурой ?
12. Приведите пример преобразования SOAP сервиса в REST. Какие нужно выполнить шаги ?
13. Приведите пример неправильно спроектированного REST API. Как преобразовать его в корректный ?
14. Приведите пример преобразования «смарт-клиент» мобильного приложения в приложение
15. с «чистой» архитектурой для Android.SDK
16. Переработайте / расширьте заданный REST API для указанной задачи
17. Дополните заданный простой веб-клиент новым методом для доступа к веб-службе
18. Дополните заданный ViewModel класс для добавления новой функции в форму мобильного приложения
19. Охарактеризуйте уровни модели OSI
20. Охарактеризуйте протокол Ethernet
21. Опишите прикладной протокол HTTP
22. Приведите пример HTTP запроса и ответа на него.
23. Приведите пример MQTT запроса
24. Приведите пример JSON в REST запросе
25. Реализуйте заданный HTTP запрос к серверу.
26. Спроектируйте структуру MQTT сообщений для заданной задачи
27. Разработайте REST API с применением JSON для заданной задачи
28. Охарактеризуйте возможности Yandex.Cloud
29. Какие отечественные облачные платформы Вы знаете ?
30. Какие облачные платформы PaaS Вы знаете ?
31. Опишите процесс создания веб-функции в Yandex.Cloud
32. Опишите процесс размещения веб-службы на языке Python в Yandex.Cloud
33. Опишите процесс размещения веб-службы в облаке Mail.ru
34. Создайте заданную веб-функцию в Yandex.Cloud
35. Разместите веб-службу на языке Python в Yandex.Cloud
36. Разместите страницу лэндинга в облаке Mail.ru
37. Что такое SOA ?
38. Что такое микросервисная архитектура ?
39. Что такое сериализация / десериализация ?
40. Приведите пример того как будет выглядеть сериализованный заданный набор данных в виде JSON ?
41. Как построить систему из двух микросервисов ?
42. Как интегрировать две разные системы с помощью веб-служб ?
43. Разработать REST API для интеграции двух сервисов в один
44. Выполните сериализацию и десериализацию заданного набора данных.
45. Напишите скрипт для рассылки данных подписчикам канала мессенджера
46. Создать веб-службу в Azure используя VS
47. Создать веб-службу в AWS используя оснастку AWS
48. Создать веб-службу в Yandex.Cloud
49. Создать сервис для ML в Yandex.Cloud
50. Охарактеризуйте создание приложений в Android.SDK
51. Охарактеризуйте создание приложений в Android.NDK
52. Охарактеризуйте создание приложений в Xamarin
53. Охарактеризуйте создание веб-служб в облачных платформах
54. Создайте приложение в Android.SDK
55. Охарактеризуйте создание приложений в Android.NDK
56. Создайте приложение в Xamarin
57. Создайте систему Push-уведомлений в FCM
58. Что такое CYOD, BYOD, COPE ?
59. Разработайте простую веб-службу, реализующую заданные функции.

60. Разработайте веб -клиент для заданного REST-API.
61. Разработайте мобильный клиент для заданного REST-API.
62. Этапы создания RESTful веб-сервиса
63. Этапы создания микросервисной архитектуры
64. Основной закон распределения объектов в ООП
65. Что такое паттерн Proxy ?
66. Разработать архитектуру распределенной информационной системы для предоставленной задачи
67. Разработать архитектуру распределенной СИИ для предоставленной задачи
68. Разработать архитектуру распределенной системы машинного обучения для предоставленной задачи
69. Опишите возможности облачных платформ по реализации и поддержке ML
70. Опишите возможности облачных платформ по реализации и поддержке NLP
71. Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на AWS
72. Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на Azure
73. Выбрать необходимый набор инструментов для реализации поставленной задачи ML на Yandex.Cloud
74. Опишите дополнительные меры информационной безопасности при переносе конкретной системы ML на веб-сервисы с мобильными клиентами.
75. Опишите дополнительные меры информационной безопасности при переносе системы IoT в облачную платформу.
76. Какую цель преследует вставка в программу следующего текста:
 

```
#if __VERSION_ID__ < 1101
#error Need library version 1.10.1 or newer
#endif
```

*Вариант 1:* разрешает компиляцию программы, если `__VERSION_ID__ < 1101`  
*Вариант 2:* обеспечивает вывод в консоль сообщения, если `__VERSION_ID__ < 1101`  
*Вариант 3:* блокирует вывод в консоль сообщения, если `__VERSION_ID__ < 1101`  
*Вариант 4:* вызывает аварийное прерывание программы, если `__VERSION_ID__ < 1101`  
*Правильный:* запрещает компиляцию программы, если `__VERSION_ID__ < 1101`
77. Нисходящее проектирование заключается в .....
78. Восходящее проектирование применяется для .....
79. Функциональная точка это .....
80. Расположите в порядке следования этапы жизненного цикла программы.  
Тестирование, отладка, разработка, сопровождение.
81. Установить соответствие между языками программирования высокого и низкого уровня:  
C++, Pascal, C#, Python, Basic, C, Assembler, машинные коды.
82. Понятие жизненного цикла программы.
83. Фазы жизненного цикла.
84. Какой из этапов жизненного цикла ПО наиболее трудоемок при использовании классической технологии программирования?
85. Входит ли сопровождение в жизненный цикл ПО?
86. Верно ли, что жизненный цикл начинается с момента оформления технического задания на разработку ПО?
87. При использовании каких технологий программирования отладка программ не является самым трудоемким этапом разработки?
88. Верно ли, что жизненный цикл завершается в момент ввода ПО в эксплуатацию?

89. Дайте определение сетевого протокола.
90. Какие уровни модели OSI и TCP/IP известны?
91. Протокол HTTP. Назначение, команды.
92. Серверы и клиенты HTTP.
93. Протокол MQTT.
94. Клиент-серверное взаимодействие.
95. XML и JSON.
96. Что такое веб-сервис
97. Опишите веб-сервисы SOAP. UDDI.
98. REST архитектура это ....
99. Место SOA в СИИ.
100. Роль микросервисов в СИИ.
101. Перечислите основные мобильные ОС

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Защита лабораторной «Разработка REST API и сервиса REST»	0	Работа не выполнена	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Защита лабораторной «Разработка web-клиента RESTful сервиса»	0	Работа не выполнена	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Защита лабораторной «Разработка мобильного клиента веб-сервиса»	0	Работа не выполнена	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Защита лабораторной «Создание облачной веб-службы на выбранной платформе»	0	Работа не выполнена	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%



Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Собеседование по теме: Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST	0	доля правильных ответов менее 50%	2	доля правильных ответов более 80%
Собеседование по теме: Мобильные технологии	0	доля правильных ответов менее 50%	2	доля правильных ответов более 80%
Собеседование по теме: Управление мобильными приложениями	0	доля правильных ответов менее 50%	2	доля правильных ответов более 80%
Собеседование по теме: Облачные платформы	0	доля правильных ответов менее 50%	2	доля правильных ответов более 80%
Контрольная работа	0	Работа не выполнена	24	доля правильных ответов более 80%
Итого	0		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

### **Критерии оценки контрольной работы**

#### **1. Формальные критерии (0-8 баллов):**

- оформление титульного листа, технического задания, текста, приложений;
- оформление списка литературы;
- грамматика, пунктуация;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи работы.

#### **2. Содержательные критерии (0-8 баллов):**

- соответствие работы заданию;
- структура работы, сбалансированность разделов;
- использование литературы;
- степень самостоятельности работы;
- стиль изложения.

#### **3. Защита (0-8 баллов):**

- раскрытие содержания работы;
- оперирование профессиональной терминологией;
- ответы на вопросы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio : учебное пособие : / Л. В. Пирская ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 125 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598634> (дата обращения: 18.02.2022). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Аникина, Е. И. Профессиональная этика IT-специалистов : учебное пособие для студентов и магистрантов укрупненных групп направлений подготовки 02.00.00 Компьютерные и информационные науки, 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, 10.00.00 Информационная безопасность / Е. И. Аникина ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 176 с. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7681-1284-4. - Текст : электронный.

3. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие : / А. В. Проскуряков. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 202 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238> (дата обращения: 18.02.2022): – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Смирнов, А. А. Прикладное программное обеспечение : учебное пособие : / А. А. Смирнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 358 с. : ил., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457616> (дата обращения: 18.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Борзов, Д. Б. Аппаратные средства планирования размещения задач в мультипроцессорных системах в области вычислительной техники и систем управления (практическая реализация) : учебное пособие для обучающихся по специальностям 09.03.01, 09.04.01, 09.06.01 / Д. Б. Борзов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 178 с. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 176-177. - ISBN 978-5-7681-1333-9. - Текст : электронный.

3. Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие : / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575619> (дата обращения: 18.02.2022). Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Организация самостоятельной работы студентов : методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. С. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с. - Текст : электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Системы управления и информационные технологии,

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система IQLib
5. <http://www.intuit.ru/> Национальный открытый университет дистанционного образования
6. <https://ru.wikipedia.org> Википедия.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы со-

ставляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий**

На занятиях применяются следующие программные продукты: операционная система Microsoft Windows 7 (Договор IT000012385), бесплатная среда визуального программирования Microsoft Visual Studio 2019 Community (<https://www.microsoft.com/ru-ru/softmicrosoft/visualstudioexpress.aspx>); бесплатный пакет офисных программ Libre Office для оформления отчетов (<https://ru.libreoffice.org/>), Arduino IDE - бесплатное программное обеспечение, PyCharm Community – бесплатное программное обеспечение, Android Studio – бесплатное программное обеспечение, Yandex.Cloud, Microsoft Azure, Amazon Web Services – облачные платформы.

## **12 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры вычислительной техники оснащены учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m;/ Многопроцессорный вычислительный комплекс; Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Mb/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net; Ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Mb/160 Gb/ сумка; Проектор in Focus IN24+, экран настенный, видеопроектор.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет лабораторные задания. При этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).







МИНОБРНАУКИ 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>

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
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.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Системы обработки больших данных
2.1.2	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</b>	
<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	
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>	
<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><b>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</b></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><b>ПК-4: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</b></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><b>ПК-8: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</b></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><b>ОПК-1ИИР: Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</b></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><b>ОПК-4ИИР: Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</b></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	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
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	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа студентов</b>			
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	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>			
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 масштабирования 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/147134">https://e.lanbook.com/book/147134</a>
Л.7	Черников В.	Разработка мобильных приложений на C# для iOS и Android: учебное пособие	Москва: ДМК Пресс, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/140592">https://e.lanbook.com/book/140592</a>
Л.8	Водяхо А. И., Выговский Л. С., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В.	Архитектурные решения информационных систем: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/167464/#354">https://e.lanbook.com/reader/book/167464/#354</a>
Л.9	Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И.	Язык UML	Москва: ДМК Пресс, 2008	<a href="https://e.lanbook.com/book/1246#book_name">https://e.lanbook.com/book/1246#book_name</a>

### 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/165011">https://e.lanbook.com/book/165011</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176565">https://e.lanbook.com/book/176565</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/173095">https://e.lanbook.com/book/173095</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/111721">https://e.lanbook.com/book/111721</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/139286">https://e.lanbook.com/book/139286</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/93269">https://e.lanbook.com/book/93269</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/157223">https://e.lanbook.com/book/157223</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/131719">https://e.lanbook.com/book/131719</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э10	Язык программирования C# и платформа .NET [Электронный ресурс] – Режим доступа : <a href="https://metanit.com/sharp/">https://metanit.com/sharp/</a>
Э11	Федеральный портал «Российское образование»[Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>
Э12	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»[Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>

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

## 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.