МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

А.М. Сергеев
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка программного обеспечения и облачные вычисления»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Системы с искусственным интеллектом
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание) | «16» февраля 2026 г (подпись, дата) | А.Ю. Молчанов (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф. (уч. степень, звание) | «16» февраля 2026 г (подпись, дата) | М.Б. Сергеев (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н. (должность, уч. степень, звание) | «16» февраля 2026 г (подпись, дата) | А.А. Фоменкова (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Разработка программного обеспечения и облачные вычисления» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Системы с искусственным интеллектом». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными принципами и методами организации облачных вычислений; правилами и протоколами глобальной сети Интернет; технологиями распределенных вычислений и разработки сетевых приложений; средствами виртуализации вычислительных ресурсов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — изучение основных понятий и терминов многопоточных, распределенных и облачных технологий; ознакомление с областями применения облачных технологий и инфраструктурой облачных вычислений; изучение приемов разработки программного обеспечения, использующего технологии организации распределенных вычислений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами	ПК-2.З.1 знать стандарты, регламентирующие требования к разработке программного обеспечения и управления программными проектами ПК-2.У.3 уметь применять методы машинного обучения, осуществлять предобработку данных для обучения и интерпретировать полученные результаты ПК-2.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения для средств вычислительной техники и управления программными проектами информационных систем с искусственным интеллектом

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Операционные системы»,
- «Системное программное обеспечение»,
- «Специальные разделы высшей математики»,
- «Интеллектуальные системы».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Архитектура параллельных вычислительных систем»,
- «Научно-исследовательская работа».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	7/ 252
Из них часов практической подготовки	12	12
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	223	223
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Облачные вычисления Тема 1.1. Распределенные вычисления. Особенности и основные методы организации распределенных вычислений. Тема 1.2. Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений SaaS, DaaS, PaaS, IaaS. Тема 1.3. Введение в понятия облачных вычислений. Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений. Экономика облачных вычислений. Достоинства и недостатки облачных вычислений.	1				40
Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет. Тема 2.1. Локальные и глобальные сети. Уровни протоколов Интернет. Управление стандартами Интернет. Службы Интернет. Тема 2.2. Технологии на базе стека протоколов TCP/IP. Версии протоколов IPv4 и IPv6. Адресация в IP-сетях. Тема 2.3. Доменное имя. Протоколы и служба доменных имен.	2		4		40

Тема 2.4. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Понятие сокета. Организация обмена данными через сокеты.					
Раздел 3. Облачные хранилища данных. Тема 3.1. Виды облачных хранилищ данных. Организация доступа к облачным хранилищам данных. Тема 3.2. Файловые хранилища данных. Обмен данными по протоколу FTP. Протоколы NFS и SMB. Тема 3.3. Блочные хранилища данных. Тема 3.4. Объектные хранилища данных.	1		3		40
Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях. Тема 4.1. Особенности организации распределенных вычислений в глобальных сетях. Использование браузера в качестве клиентской части приложений, построенных на основе трехуровневой (многоуровневой) технологии организации распределенных вычислений. Тема 4.2. Аутентификация и авторизация пользователей. Типовая схема аутентификации пользователей в глобальных сетях. Тема 4.3. Back-end разработка. Основные особенности и технологии разработки серверных компонентов приложения. Тема 4.4. Front-end разработка. Основные особенности и технологии разработки клиентских компонентов приложения для использования в браузерах.	2		5		40
Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация Тема 5.1. Общие принципы виртуализации. Особенности виртуализации. Тема 5.2. Виртуализация операционных систем (ОС). Понятие виртуальной машины (ВМ). Тема 5.3. Контейнерная виртуализация (контейнеризация). Сравнение контейнерной виртуализации с виртуализацией ОС. Инструмент контейнеризации docker. Тема 5.4. Оркестрация (оркестровка) контейнерной виртуализации. Инструмент оркестрации Kubernetes.	2				63
Итого в семестре:	8		12		223
Итого	8	0	12	0	223

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Облачные вычисления Тема 1.1. Распределенные вычисления. Особенности и основные методы организации распределенных вычислений.
1	Раздел 1. Облачные вычисления Тема 1.2. Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений SaaS, DaaS, PaaS, IaaS.
1	Раздел 1. Облачные вычисления Тема 1.3. Введение в понятия облачных вычислений. Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений. Экономика облачных вычислений. Достоинства и недостатки облачных вычислений.
2	Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет. Тема 2.1. Локальные и глобальные сети. Уровни протоколов Интернет. Управление стандартами Интернет. Службы Интернет.
2	Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет. Тема 2.2. Технологии на базе стека протоколов TCP/IP. Версии протоколов IPv4 и IPv6. Адресация в IP-сетях.
2	Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет. Тема 2.3. Доменное имя. Протоколы и служба доменных имен.
2	Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет. Тема 2.4. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Понятие сокета. Организация обмена данными через сокеты.
3	Раздел 3. Облачные хранилища данных. Тема 3.1. Виды облачных хранилищ данных. Организация доступа к облачным хранилищам данных.
3	Раздел 3. Облачные хранилища данных. Тема 3.2. Файловые хранилища данных. Обмен данными по протоколу FTP. Протоколы NFS и SMB.
3	Раздел 3. Облачные хранилища данных. Тема 3.3. Блочные хранилища данных. Тема 3.3. Блочные хранилища данных.
3	Раздел 3. Облачные хранилища данных. Тема 3.4. Объектные хранилища данных. Тема 3.4. Объектные хранилища данных.

4	Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях. Тема 4.1. Особенности организации распределенных вычислений в глобальных сетях. Использование браузера в качестве клиентской части приложений, построенных на основе трехуровневой (многоуровневой) технологии организации распределенных вычислений.
4	Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях. Тема 4.2. Аутентификация и авторизация пользователей. Типовая схема аутентификации пользователей в глобальных сетях.
4	Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях. Тема 4.3. Back-end разработка. Основные особенности и технологии разработки серверных компонентов приложения.
4	Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях. Тема 4.4. Front-end разработка. Основные особенности и технологии разработки клиентских компонентов приложения для использования в браузерах.
5	Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация Тема 5.1. Общие принципы виртуализации. Особенности виртуализации.
5	Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация Тема 5.2. Виртуализация операционных систем (ОС). Понятие виртуальной машины (ВМ).
5	Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация Тема 5.3. Контейнерная виртуализация (контейнеризация). Сравнение контейнерной виртуализации с виртуализацией ОС. Инструмент контейнеризации docker.
5	Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация Тема 5.4. Оркестрация (оркестровка) контейнерной виртуализации. Инструмент оркестрации Kubernetes.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Разработка простейших низкоуровневых приложений для обмена данными	4	4	2
2	Разработка приложения для взаимодействия с файловыми ресурсами	3	3	3
3	Создание и развертывание простейшего приложения с пользовательским интерфейсом на основе браузера	5	5	4
	Всего	12		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	85	85
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	50	50
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	38	38
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	50	50
Всего:	223	223

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.7 К95	Интерфейсы взаимодействия приложений и распределенные вычисления /Н.В. Кучин, А.Ю. Молчанов – СПб.: Изд-во ГУАП, 2020 – 125 с.	40
004.7 К95	Многоуровневые системы и облачные вычисления /Н.В. Кучин, А.Ю. Молчанов – СПб.: Изд-во ГУАП, 2018 – 113 с.	40
	NoSQL: database for storage and retrieval of data in cloud / Ed. by G. C. Deka. – Boca Raton [etc.]: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2017. – 455 с., ISBN 9781498784368	
	Cloud computing: concepts, technology & architecture / T. Erl, Z. Mahmood, R. Puttini. – Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2015. – 489 с. - ISBN 978-0-13-338752-0.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Учебным планом не предусмотрено.

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	52-09
3	Помещение для самостоятельной работы	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Дайте определение распределенных вычислений. Каковы особенности распределенных вычислений в глобальных вычислительных сетях?	ПК-2.З.1
2	Дайте определения облачных вычислений. Укажите основные характеристики облачных вычислений.	ПК-2.З.1
3	Расскажите об основных принципах организации облачных вычислений.	ПК-2.З.1
4	Расскажите о моделях облачных вычислений HaaS и IaaS. Каковы особенности организации облачных вычислений по модели IaaS?	ПК-2.З.1
5	Расскажите о моделях облачных вычислений PaaS и DaaS. Какие варианты организации облачных вычислений по модели DaaS Вы знаете?	ПК-2.З.1
6	Расскажите о модели облачных вычислений SaaS.	ПК-2.З.1

	Укажите основные принципы организации облачных вычислений по модели SaaS.	
7	Укажите основные преимущества и недостатки облачных вычислений. Какие проблемы связаны с организацией облачных вычислений?	ПК-2.З.1
8	Расскажите об основных вариантах предоставления облачных сервисов. Приведите примеры таких сервисов, расскажите об их моделях облачных вычислений.	ПК-2.З.1
9	Как построен стек протоколов TCP/IP? Как соотносятся уровни стека TCP/IP с уровнями сетевой модели OSI?	ПК-2.У.3
10	Как организовано управление стандартами в сети Интернет? Что такое RFC?	ПК-2.З.1
11	Как организована IP-адресация? Какие версии IP-адресов существуют?	ПК-2.З.1
12	Расскажите о структуре IPv4-адреса. Что такое классы IP-адресов?	ПК-2.З.1
13	Какие особенные IP-адреса существуют? Что такое «нелегальные» IPv4-адреса и для чего они используются?	ПК-2.З.1
14	Что такое безклассовая IP-адресация? Как можно указать маску подсети для IPv4-адреса?	ПК-2.З.1
15	Что такое сетевая маршрутизация? По какому алгоритму выполняется сетевая маршрутизация?	ПК-2.З.1
16	Как можно организовать назначение IP-адресов? Что такое MAC-адрес и для чего он используется?	ПК-2.У.3
17	Какие транспортные протоколы стека TCP/IP существуют и в чем их особенности?	ПК-2.З.1
18	Что такое сокет? Как организован обмен данными через сокеты? Как определяется приложение, обслуживающее сетевой запрос?	ПК-2.У.3
19	Расскажите общий алгоритм функционирования серверной и клиентской части при обмене данными через сокеты.	ПК-2.В.1
20	Что такое система доменных имен? Как она организована?	ПК-2.З.1
21	Расскажите, как выполняется прямой запрос преобразования доменного имени.	ПК-2.У.3
22	Расскажите о структуре единообразного указателя ресурса (URL).	ПК-2.У.3
23	Расскажите, что такое облачное хранилище данных? Как предоставляется доступ к облачным хранилищам данных?	ПК-2.З.1
24	Какие виды облачных хранилищ данных существуют? Перечислите их и расскажите об особенностях каждого вида.	ПК-2.З.1
25	Расскажите о протоколе обмена данными FTP.	ПК-2.У.3
26	Расскажите о протоколах Network File System и Server Message Block. Как осуществляется передача данных по этим протоколам? Где они используются?	ПК-2.У.3
27	Что такое блочные хранилища данных? Укажите преимущества и какие недостатки их использования.	ПК-2.З.1
28	Что такое объектные хранилища данных? Укажите преимущества и какие недостатки их использования.	ПК-2.З.1
29	В чем заключаются преимущества и в чем заключаются	ПК-2.З.1

	основные проблемы трехуровневой архитектуры организации распределенных вычислений?	
30	Какие особенности возникают в трехуровневой архитектуре организации распределенных вычислений при использовании браузера в качестве клиентской части?	ПК-2.З.1
31	Что такое «back-end» разработка? Какие задачи она решает?	ПК-2.В.1
32	Что такое «front-end» разработка? Какие задачи она решает?	ПК-2.В.1
33	Расскажите о типовой схеме аутентификации пользователя в приложении на основе трехуровневой архитектуры организации распределенных вычислений в глобальных сетях.	ПК-2.В.1
34	Что такое виртуализация и контейнеризация? Что такое гипервизор, какие функции он выполняет?	ПК-2.З.1
35	Сравните виртуализацию на основе гипервизора и контейнерную виртуализацию. В чем особенности этих методов виртуализации?	ПК-2.У.3
36	Что такое “Docker”? Какие понятия связаны с этим термином? Расскажите о них более подробно.	ПК-2.У.3
37	Что такое система оркестрации (оркестровки) контейнеров? Какие функции она выполняет? Приведите пример такой системы.	ПК-2.У.3
38	Какие варианты предоставления услуг на основе баз данных существуют в облачных системах? Какие факторы необходимо учитывать при их выборе?	ПК-2.З.1
39	Какие варианты использования реляционных БД в облачных сервисах существуют? В чем их особенности? Как организована высокая доступность БД в облачных сервисах?	ПК-2.З.1
40	Какие варианты использования БД типа NoSQL в облачных сервисах существуют? Расскажите, какие факторы нужно учитывать при выборе типа СУБД облачного сервиса.	ПК-2.З.1
41	Что такое масштабирование облачных сервисов? Какие варианты масштабирования существуют?	ПК-2.З.1
42	Какие существуют способы масштабирования облачных систем без сохранения состояния (stateless)?	ПК-2.В.1
43	В чем сложности масштабирования систем с сохранением состояния (statefull)? Как можно организовать масштабирование таких систем?	ПК-2.В.1
44	Что такое мониторинг работоспособности системы? Какие задачи он решает?	ПК-2.З.1
45	Расскажите об основных аспектах, связанных с облачной безопасностью. Расскажите об организации многоуровневой сетевой защиты.	ПК-2.З.1
46	Расскажите об основных принципах организации ролевого контроля доступа.	ПК-2.В.1
47	По заданным адресам сети IPv4 определите принадлежность адреса к подсети, заданной маской, и обоснуйте результат.	ПК-2.У.3
48	Опишите последовательность действий для установления	ПК-2.У.3

	соединения клиентского приложения с сервером по заданным доменному имени и порту.	
49	Сопоставьте протоколы FTP, NFS и SMB с их назначением при доступе к файловым ресурсам.	ПК-2.У.3
50	Для заданного файлового ресурса выберите протокол доступа из изученных и объясните порядок получения файла.	ПК-2.У.3
51	По описанию работы доменной службы определите этапы преобразования имени узла в IP-адрес.	ПК-2.У.3
52	Разработайте алгоритм клиентского приложения для обмена данными с сервером через сокет и обоснуйте последовательность операций.	ПК-2.В.1
53	Спроектируйте серверную часть приложения с браузерным клиентом, опишите взаимодействие компонентов.	ПК-2.В.1
54	Предложите структуру приложения для доступа к файловому хранилищу и обоснуйте распределение функций между компонентами.	ПК-2.В.1
55	Разработайте план развертывания серверного приложения в контейнерной среде и обоснуйте основные шаги.	ПК-2.В.1
56	Предложите способ организации доступа к облачному хранилищу с учетом его файлового, блочного или объектного типа.	ПК-2.В.1
57	Опишите проектирование аутентификации пользователей в трехуровневом веб-приложении и обоснуйте последовательность.	ПК-2.В.1
58	Сравните решение задачи с использованием виртуальной машины и контейнера, аргументируйте выбор.	ПК-2.В.1
59	Разработайте структуру клиентской и серверной частей приложения, использующего браузер, и обоснуйте взаимодействие.	ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

1	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какая модель облачных вычислений предоставляет пользователю готовое приложение? 1) SaaS 2) IaaS 3) PaaS 4) DaaS	ПК-2.З.1
2	Задание закрытого типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных *Прочитайте текст и выберите правильные ответы.* Какие виды облачных хранилищ описаны в дисциплине? 1) Файловые 2) Канальные 3) Блочные 4) Объектные	ПК-2.З.1
3	Задание открытого типа *Прочитайте текст и запишите ответ.* Определите количество доступных адресов узлов в подсети IPv4 172.16.2.0/24.	ПК-2.У.3
4	Задание закрытого типа на установление соответствия *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию правого столбца, обозначенную цифрой. Запишите выбранные цифры в порядке букв левого столбца.* Установите соответствие протокола и назначения: А) FTP Б) NFS В) SMB Г) TCP 1) Передача файлов по сети. 2) Доступ к сетевой файловой системе. 3) Совместное использование файлов и ресурсов в локальной сети. 4) Транспортный протокол с установлением соединения.	ПК-2.У.3
5	Задание открытого типа *Прочитайте текст и запишите ответ.* Разработайте последовательность действий клиентского приложения для установления соединения с серверным сокетом и обмена данными.	ПК-2.В.1
6	Задание открытого типа *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Разработайте план развертывания серверной части приложения в контейнерной среде и обоснуйте последовательность действий на основе темы виртуализации и контейнеризации.	ПК-2.В.1

Примечание: система оценивания тестовых заданий.

Тип	Характеристика заданий	Оценка тестовых заданий (балльная шкала)
1	Задание комбинированного типа с выбором одного	Полное совпадение с

	верного ответа из четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных считается верным, если правильно указана цифра	верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развёрнутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных считается верным, если правильно указаны цифры	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5	Задание открытого типа с развёрнутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла. Допущена одна ошибка или неточность, или ответ правильный, но не полный – 1 балл. Допущено более 1 ошибки или ответ неправильный, или ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Контрольная работа по облачным технологиям (тесты 1-2)
2	Контрольная работа по организации сети Интернет (тесты 3-7)
3	Контрольная работа по файловым хранилищам (тесты 8-9)
4	Контрольная работа по разработке приложений для сети Интернет (тесты 10-13)
5	Контрольная работа по технологиям виртуализации (тесты 14-15)

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– постановка задачи;

– основные сведения по теме лекции;

– результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по темам дисциплины: обмен данными между приложениями, взаимодействие с файловыми ресурсами, разработка и развертывание браузерного приложения. Обучающийся выполняет работу и представляет результаты преподавателю.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать цель, описание выполненных действий, исходные данные и полученные результаты, а также выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в соответствии с требованиями преподавателя; в нем приводятся результаты выполнения задания и выводы, связанные с целью лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме устной беседы и выполнения тестов после представления обучающимся отчетов по лабораторным работам; отдельно проверяется выполнение контрольных работ по разделам дисциплины, перечень которых приведен в таблице 19. Результаты текущего контроля, включая выполнение контрольной работы, учитываются при промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

экзамен — форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения дисциплины, навыков самостоятельной работы и способности применять их для решения практических задач.

Форма проведения промежуточной аттестации — тестирование. Вопросы тестирования охватывают темы дисциплины и проверяют знания и умения. При оценке учитываются результаты текущего контроля.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой