

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу  
\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

А.М. Сергеев  
\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«17» февраля 2025 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	Системы с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)  
А.Ю. Молчанов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)  
«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)  
М.Б. Сергеев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)  
«17» февраля 2025 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 «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, лежащими в основе организации глобальной сети Интернет; технологиями реализации распределенных вычислений; особенностями выполнения распределенных вычислений в глобальных сетях; средствами и инструментами разработки программного обеспечения, использующего трехуровневую и многоуровневую архитектуру, для глобальной сети Интернет и аналогичных ей корпоративных сетей типа Интранет; методами и инструментами виртуализации вычислительных ресурсов для организации распределенных и облачных вычислений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

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

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 – изучения основных понятий и терминов многопоточных, распределенных и облачных технологий; ознакомление с областями применения облачных технологий; ознакомление с 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-2.3.1 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
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	7/ 252	7/ 252
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	164	164
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 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 (час)	СРС (час)
Семестр 3					
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.		2	-		24

<p>Раздел 2. Принципы построения глобальной сети Интернет.</p> <p>Тема 2.1. Локальные и глобальные сети. Уровни протоколов Интернет. Управление стандартами Интернет. Службы Интернет.</p> <p>Тема 2.2. Технологии на базе стека протоколов TCP/IP. Версии протоколов IPv4 и IPv6. Адресация в IP-сетях.</p> <p>Тема 2.3. Доменное имя. Протоколы и служба доменных имен.</p> <p>Тема 2.4. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Понятие сокета. Организация обмена данными через сокеты.</p>		3	6		24
<p>Раздел 3. Облачные хранилища данных.</p> <p>Тема 3.1. Виды облачных хранилищ данных. Организация доступа к облачным хранилищам данных.</p> <p>Тема 3.2. Файловые хранилища данных. Обмен данными по протоколу FTP. Протоколы NFS и SMB.</p> <p>Тема 3.3. Блочные хранилища данных.</p> <p>Тема 3.4. Объектные хранилища данных.</p>		3	4		24
<p>Раздел 4. Разработка приложений в глобальных сетях.</p> <p>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.</p> <p>Тема 4.2. Аутентификация и авторизация пользователей. Типовая схема аутентификации пользователей в глобальных сетях.</p> <p>Тема 4.3. Back-end разработка. Основные особенности и технологии разработки серверных компонентов приложения.</p> <p>Тема 4.4. Front-end разработка. Основные особенности и технологии разработки клиентских компонентов приложения для использования в браузерах.</p>		3	7		24
<p>Раздел 5. Виртуализация и контейнеризация\</p> <p>Тема 5.1. Общие принципы виртуализации. Особенности виртуализации.</p> <p>Тема 5.2. Виртуализация операционных систем (ОС). Понятие виртуальной машины (ВМ).</p> <p>Тема 5.3. Контейнерная виртуализация (контейнеризация). Сравнение контейнерной виртуализации с виртуализацией ОС. Инструмент контейнеризации docker.</p> <p>Тема 5.4. Оркестрация (оркестровка) контейнерной виртуализации. Инструмент оркестрации Kubernetes.</p>		6	-		68
Итого в семестре:		17	17		164
Итого	0	17	17	0	164

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
	<b>Учебным планом не предусмотрено</b>

#### 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
<b>Семестр 3</b>					
1.	Организация доступа к приложению по модели SaaS	Решение ситуационной задачи	2	2	1
2.	Настройка доступа к приложению по протоколу IPv4 по заданному порту	Решение конкретной практической задачи	3	3	2
3.	Настройка доступа к файловому ресурсу по протоколу FTP	Решение конкретной практической задачи	3	3	3
4.	Развертывание серверной части приложения в виртуальной среде docker	Решение конкретной практической задачи	6	6	5
5.	Организация доступа к серверной части приложения	Решение конкретной практической задачи	3	3	4
<b>Всего</b>			<b>17</b>		

#### 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 3				
1.	Разработка простейших низкоуровневых приложений для обмена данными	6	6	2
2.	Разработка приложения для взаимодействия с файловыми ресурсами	4	4	3
3.	Создание и развертывание простейшего приложения с пользовательским интерфейсом на основе браузера	7	7	4
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 3, 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)	28	28
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	51	51
Всего:	164	164

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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 K95	Интерфейсы взаимодействия приложений и распределенные вычисления /Н.В. Кучин, А.Ю. Молчанов – СПб.: Изд-во ГУАП, 2020 – 125 с.	40
004.7 K95	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
	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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено



## 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	Вычислительная лаборатория	52-09

## 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; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 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-2.3.1
2.	Дайте определения облачных вычислений. Укажите основные характеристики облачных вычислений.	ПК-2.3.1
3.	Расскажите об основных принципах организации облачных вычислений.	ПК-2.3.1
4.	Расскажите о моделях облачных вычислений HaaS и IaaS. Каковы особенности организации облачных вычислений по модели IaaS?	ПК-2.3.1
5.	Расскажите о моделях облачных вычислений PaaS и DaaS. Какие варианты организации облачных вычислений по модели DaaS Вы знаете?	ПК-2.3.1
6.	Расскажите о модели облачных вычислений SaaS. Укажите основные принципы организации облачных вычислений по модели SaaS.	ПК-2.3.1
7.	Укажите основные преимущества и недостатки облачных вычислений. Какие проблемы связаны с организацией облачных вычислений?	ПК-2.3.1
8.	Расскажите об основных вариантах предоставления облачных сервисов. Приведите примеры таких сервисов, расскажите об их моделях облачных вычислений.	ПК-2.3.1
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-2.3.1
11.	Как организована IP-адресация? Какие версии IP-адресов существуют?	ПК-2.3.1
12.	Расскажите о структуре IPv4-адреса. Что такое классы IP-адресов?	ПК-2.3.1
13.	Какие особенные IP-адреса существуют? Что такое «нелегальные» IPv4-адреса и для чего они используются?	ПК-2.3.1
14.	Что такое безклассовая IP-адресация? Как можно указать маску подсети для IPv4-адреса?	ПК-2.3.1
15.	Что такое сетевая маршрутизация? По какому алгоритму выполняется сетевая маршрутизация?	ПК-2.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
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-2.3.1
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?	
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-2.3.1
24.	Какие виды облачных хранилищ данных существуют? Перечислите их и расскажите об особенностях каждого вида.	ПК-2.3.1
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-2.3.1
28.	Что такое объектные хранилища данных? Укажите преимущества и какие недостатки их использования.	ПК-2.3.1
29.	В чем заключаются преимущества и в чем заключаются основные проблемы трехуровневой архитектуры организации распределенных вычислений?	ПК-2.3.1
30.	Какие особенности возникают в трехуровневой архитектуре организации распределенных вычислений при использовании браузера в качестве клиентской части?	ПК-2.3.1
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-2.3.1
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-2.3.1
39.	Какие варианты использования реляционных БД в облачных сервисах существуют? В чем их особенности? Как организована высокая доступность БД в облачных сервисах?	ПК-2.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
40.	Какие варианты использования БД типа NoSQL в облачных сервисах существуют? Расскажите, какие факторы нужно учитывать при выборе типа СУБД облачного сервиса.	ПК-2.3.1
41.	Что такое масштабирование облачных сервисов? Какие варианты масштабирования существуют?	ПК-2.3.1
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-2.3.1
45.	Расскажите об основных аспектах, связанных с облачной безопасностью. Расскажите об организации многоуровневой сетевой защиты.	ПК-2.3.1
46.	Расскажите об основных принципах организации ролевого контроля доступа.	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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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.	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p>Расположите модели организации облачных вычислений в порядке увеличения количества услуг, предоставляемых провайдером:</p> <p>а) SaaS (Software as a Service).</p> <p>б) DaaS (Data as a Service).</p> <p>в) PaaS (Platform as a Service).</p> <p>г) IaaS (Infrastructure as a Service).</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					ПК-2.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
2.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Отметьте те преимущества, которые предоставляют облачные вычисления провайдерам (поставщикам услуг) и разработчикам программного обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) ускоренный процесс внедрения приложения и сравнительно низкие затраты ресурсов на обслуживание одного конкретного клиента;</li> <li>б) отсутствие затрат на поддержку и администрирование ПО;</li> <li>в) облегчение проникновения на глобальные рынки;</li> <li>г) возможность получить высокий уровень обслуживания приложений;</li> <li>д) отсутствие проблем с возможностью нелегального использования и распространения приложений;</li> <li>е) клиент сильнее привязан к приложению;</li> <li>ж) разработчик выбирает программно-аппаратную платформу исходя из её технико-экономической эффективности, а не из соображений её распространенности у возможных пользователей приложения.</li> </ul>	ПК-2.3.1
3.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Отметьте, какие уровни протоколов сети Интернет не регламентируются стандартами этой сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Прикладной;</li> <li>б) Канальный;</li> <li>в) Транспортный;</li> <li>г) Сетевой;</li> <li>д) Физический.</li> </ul>	ПК-2.3.1
4.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Отметьте те диапазоны адресов протокола IPv4, которые являются «нелегальными» («частными») адресами для организации корпоративных подсетей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) 0.0.0.0;</li> <li>б) 10.X.X.X;</li> <li>в) 127.X.X.X;</li> <li>г) 128.X.X.X;</li> <li>д) 172.16.X.X – 172.31.X.X;</li> <li>е) 192.168.X.X.</li> </ul>	ПК-2.У.3

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
5.	<p>Задание открытого типа</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</i></p> <p>Какие количество хостов может содержать подсеть, заданная маской: 172.16.2.15/24</p> <p>Определите и запишите ответ.</p>	ПК-2.У.3
6.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Укажите, какие параметры необходимо указать для установления соединения с серверным сокетом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) IP-адрес или доменное имя сервера;</li> <li>б) Маску подсети;</li> <li>в) Номер порта на сервере;</li> <li>г) Наименование исполняемого файла приложения на сервере;</li> <li>д) Имя и пароль пользователя.</li> </ul>	ПК-2.У.3
7.	<p>Задание с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Процесс проверки подлинности пользователя называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Авторизация.</li> <li>б) Аутентификация.</li> <li>в) Идентификация.</li> <li>г) Протоколирование.</li> </ul>	ПК-2.3.1
8.	<p>Задание открытого типа</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</i></p> <p>Укажите номер порта, по которому обычно устанавливается управляющее соединение по протоколу FTP.</p> <p>Определите и запишите ответ.</p>	ПК-2.В.1
9.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Укажите, какие типы облачных хранилищ данных существуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Файловые;</li> <li>б) Сетевые;</li> <li>в) Блочные;</li> <li>г) Распределенные;</li> <li>д) Объектные.</li> </ul>	ПК-2.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
10.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Укажите, какие компоненты входят в состав приложений, построенных на основе комплексной трехуровневой (многоуровневой) схемы организации распределенных вычислений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Клиентская часть.</li> <li>б) Файловый сервер.</li> <li>в) Сервер данных.</li> <li>г) Терминальный сервер.</li> <li>д) Сервер приложений.</li> </ul>	ПК-2.3.1
11.	<p>Задание с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Отметьте, по отношению к какому компоненту приложения, построенного на основе комплексной трехуровневой (многоуровневой) схемы организации распределенных вычислений, выполняются действия, обусловленные Back-end разработкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Сервер данных.</li> <li>б) Файловый сервер.</li> <li>в) Сервер приложений.</li> <li>г) Клиентская часть.</li> <li>д) Терминальный сервер.</li> </ul>	ПК-2.В.1
12.	<p>Задание с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Отметьте, по отношению к какому компоненту приложения, построенного на основе комплексной трехуровневой (многоуровневой) схемы организации распределенных вычислений, выполняются действия, обусловленные Front-end разработкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Сервер данных.</li> <li>б) Файловый сервер.</li> <li>в) Сервер приложений.</li> <li>г) Клиентская часть.</li> <li>д) Терминальный сервер.</li> </ul>	ПК-2.В.1
13.	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Отметьте технологии, которые могут использоваться для организации взаимодействия Web-сервера с кодом приложения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) CGI (Common Gateway Interface).</li> <li>б) FastCGI (ускоренный CGI).</li> <li>в) Встраивание кода в код Web-сервера.</li> <li>г) ASP (Active Server Pages).</li> <li>д) ASP.Net (ASP для среды .Net).</li> <li>е) NFS (Network File System).</li> <li>ж) SMB (Server Message Block).</li> </ul>	ПК-2.В.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
14.	<p>Задание с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Выберите термин, наиболее точно соответствующий определению «предоставление потребителям комплекса вычислительных ресурсов, непосредственно не зависящее от аппаратной платформы, на которой выделены эти ресурсы, и обеспечивающее при этом логическую изоляцию друг от друга процессов, использующих данные ресурсы»:</p> <p>а) Виртуализация.  б) Авторизация.  в) Оркестрация (Оркестровка).  г) Мониторинг.</p>	ПК-2.3.1
15.	<p>Задание с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Выберите термин, наиболее точно соответствующий определению «процесс централизованного управления функционированием множества контейнеров, виртуальных машин и других вычислительных ресурсов, решающих одну общую задачу»:</p> <p>а) Виртуализация.  б) Контейнеризация.  в) Оркестрация (Оркестровка).  г) Мониторинг.</p>	ПК-2.3.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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.

Учебным планом не предусмотрено.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя



комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Задание на выполнение практических работ студентом формирует преподаватель в индивидуальном порядке. Задание содержит требования к порядку проведения работы и виду получаемого результата.

Задания по практическим занятиям должны выдаваться следующим образом:

- При выполнении задания на занятии «Настройка доступа к приложению по протоколу IPv4 по заданному порту» обучающийся должен настроить взаимодействие между приложениями, разработанными им при выполнении лабораторной работы «Разработка простейших низкоуровневых приложений для обмена данными».
- При выполнении задания на занятии «Настройка доступа к файловому ресурсу по протоколу FTP» обучающийся должен настроить доступ к ресурсу, указанному преподавателем и использованном им для выполнения лабораторной работы «Разработка приложения для взаимодействия с файловыми ресурсами».
- При выполнении задания на занятии «Развертывание серверной части приложения в виртуальной среде docker» обучающийся должен развернуть и настроить на вычислительной системе, указанной преподавателем, серверную часть приложения, разработанного им при выполнении лабораторной работы «Создание и развертывание простейшего приложения с пользовательским интерфейсом на основе браузера».
- При выполнении задания на занятии «Организация доступа к серверной части приложения» обучающийся должен настроить и обеспечить доступ к серверной части приложения, разработанного им при выполнении лабораторной работы «Создание и развертывание простейшего приложения с пользовательским интерфейсом на основе браузера», развернутого ранее на вычислительной системе, указанной преподавателем, при выполнении практического занятия «Развертывание серверной части приложения в виртуальной среде docker».

#### 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.

Задания на выполнение лабораторных работ и методические указания по их выполнению размещаются в личном кабинете преподавателя.

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед началом выполнения лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, разработать и отладить программный продукт, в результате выполнения разработанного программного продукта получить требуемые результаты, продемонстрировать их преподавателю, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Лабораторные работы должны выполняться в вычислительной лаборатории или обучающимися самостоятельно на личных компьютерах. Результатом выполнения каждой лабораторной работы должна быть компьютерная программа, разработанная в соответствии с заданием.

По результату выполнения каждой лабораторной работы обучающийся готовит отчет, который публикуется в личном кабинете и проверяется преподавателем. После проверки отчета результат выполнения каждой лабораторной работы предъявляется преподавателю, который оценивает соответствие функционала разработанной программы заданию на выполнение лабораторной работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя:

- титульный лист;
- полную формулировку задания в соответствии с полученным вариантом;
- теоретические сведения, используемые при выполнении лабораторной работы;
- результаты выполненных предварительных расчетов;
- краткое описание использованных средств разработки;
- полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. В соответствии с методическими указаниями, допускается составлять единый отчет для 2 лабораторных работ, объединенных одной темой.

Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения

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, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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 (для обучающихся по заочной форме обучения).

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 предоставления обучающимся отчетов по следующим лабораторным работам:

- лабораторной работы «Разработка простейших низкоуровневых приложений для обмена данными» в семестре 3;
- лабораторных работ «Разработка приложения для взаимодействия с файловыми ресурсами» в семестре 3;
- лабораторных работ «Создание и развертывание простейшего приложения с пользовательским интерфейсом на основе браузера» в семестре 3.

Итого предусмотрено 3 этапа текущего контроля успеваемости в семестре 3.

Результаты промежуточного контроля успеваемости фиксируются в электронном журнале в личном кабинете преподавателя вместе с отчетами о выполнении лабораторных работ в виде баллов, полученных за выполнение каждой лабораторной работы. Сумма баллов, набранная обучающимся за семестр, принимается во внимание при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего

образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

В случае невыполнения или неполного выполнения требований текущего контроля успеваемости предусмотрены следующие ограничения по результатам промежуточной аттестации:

- В случае выполнения и успешной сдачи только 1 лабораторной работы из предусмотренных планом на семестр 3 обучающийся при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».
- В случае невыполнения или неуспешной сдачи всех лабораторных работ, предусмотренных планом на семестр 3, обучающийся при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно».

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