

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ П.Ю. Гусев

«21» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Современные методы проектирования распределенных приложений»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (специализация) Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023

Автор(ы) программы

С.А. Олейникова

Заведующий кафедрой
автоматизированных
и вычислительных систем

В.Ф. Барабанов

Руководитель ОПОП

С.А. Олейникова

Воронеж 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины заключается в изучении и практическом освоении методов и технологий проектирования распределенных приложений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины следующие:

- освоение теоретических основ проектирования распределенных приложений;
- приобретение навыков практического использования современных методов проектирования распределенных приложений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные методы проектирования распределенных приложений» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные методы проектирования распределенных приложений» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

ОПК-3 - Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-4	Знать специализированную терминологию (в том числе, на иностранном языке), используемую в современных методах проектирования распределенных приложений
	Уметь применять современные коммуникативные технологии для проектирования распределенных приложений
	Владеть иностранным языком на уровне, необходимом для чтения технической документации, используемой при описании современных технологий и методов проектирования распределенных приложений
ОПК-3	Знать современные методы получения и анализа профессиональной информации о проектировании распределенных приложений
	Уметь использовать профессиональную информацию для решения практических задач

	Владеть методами проектирования распределенных приложений
ОПК-8	Знать особенности разработки распределенных приложений, программных средств и проектов
	Уметь эффективно управлять процессом проектирования распределенных приложений
	Владеть подходами к решению задачи проектирования распределенных приложений с использованием современного инструментария

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Управление вычислительными системами и сетями» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	108	72	36		
В том числе:					
Лекции	54	36	18		
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	54	36	18		
Самостоятельная работа	126	45	81		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	Есть	есть	нет		
Контрольная работа (есть, нет)	Нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) - экзамен	54	27	27		
Общая трудоемкость	час	288	144	144	
	зач. ед.	8	4	4	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
		1 семестр					
1	Управление версиями приложения с помощью GIT	Ведение истории проектов и распределенных приложений с помощью системы контроля версий GIT.	4		4	8	16
2	Развертывание и управление приложениями в средах с помощью контейнера docker	Специфика пакетирования приложений в контейнеры. Контейнерные сервисы для управления и координации выполнения контейнеров. Образы и контейнеры Docker. Изоляция и виртуализация. Инструментальное средство Docker Compose для управления множеством контейнеров.	12		12	12	36

3	Оркестрация распределенных контейнеризированных приложений с помощью инструментов kubernetes	Особенности процесса развертывания и управления контейнеризированными приложениями с помощью kubernetes. Архитектура Kubernetes, основные компоненты. Подготовка манифестов для Kubernetes.	8		8	13	29
4	Использование шин передачи управляющих сигналов и данных для организации взаимодействия распределенных приложений на примере rabbitMQ	Специфика связи между элементами распределенного приложения с помощью брокера сообщений. Модель RabbitMQ. Протокол AMQP передачи сообщений на уровне абстракции. Концепция управления разрешениями, реализованная с помощью виртуального хоста. Маршрутизация сообщений в RabbitMQ.	12		12	12	36
		Итого по первому семестру	36		36	45	117
		2 семестр					
5	Использование возможностей NoSQL баз данных при проектировании современных приложений на примере redis	Быстрые хранилища данных в современных вычислительных системах. Сервис кэширования для ускорения доступа к данным. Использование redis в качестве базы данных, КЭШа и брокера сообщений	10		10	38	58
6	документориентированная система управления базами данных MongoDB	Структура хранилища MongoDB. Формат данных в MongoDB. Коллекции. Репликация. Преимущества и недостатки MongoDB по сравнению с обычными БД.	8		8	43	59
		Итого по второму семестру	18		18	81	117
Итого			54		54	126	234

5.2 Перечень лабораторных работ

1 семестр

Лабораторная работа 1. Инициализация git-репозитория создания и слияния ветвлений

Лабораторная работа 2. Запуск приложения внутри контейнера docker.

Лабораторная работа 3. Развертывание нескольких контейнеров с помощью docker Compose

Лабораторная работа 4. Развертывание kubernetes-кластера и deploy приложения

Лабораторная работа 5. Проектирование структуры очередей в брокере сообщений rabbitMQ

Лабораторная работа 6. Обмен сообщениями между приложениями с помощью брокера сообщений RabbitMQ.

2 семестр

Лабораторная работа 1. Типы данных в хранилище redis

Лабораторная работа 2. Использование механизмов redis для управления вычислительными системами.

Лабораторная работа 3. Создание документов и выполнение команд для работы с ними в MongoDB

Лабораторная работа 4. Использование MongoDB в распределенных приложениях

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в первом семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Использование redis/rabbit/mongodb для создания контейнеризированного распределенного приложения»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- проектирование структуры распределенного приложения;
- реализация составляющих распределенного приложения;
- развертывание приложения.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-4	Знать специализированную терминологию (в том числе, на иностранном языке), используемую в современных методах проектирования распределенных приложений	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять современные коммуникативные технологии для проектирования распределенных приложений	владение материалом, в том числе, на иностранном языке при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть иностранным языком на уровне, необходимом для чтения технической документации, используемой при описании современных технологий и методов проектирования распределенных приложений	владение материалом, в том числе, на иностранном языке при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	Знать современные методы получения и анализа профессиональной информации о проектировании распределенных приложений	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать профессиональную информацию для решения практических задач	владение материалом при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			граммах	рабочих программах
	Владеть методами проектирования распределенных приложений	владение материалом при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-8	Знать особенности разработки распределенных приложений, программных средств и проектов	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь эффективно управлять процессом проектирования распределенных приложений	владение материалом при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть подходами к решению задачи проектирования распределенных приложений с использованием современного инструментария	владение материалом при выполнении лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-4	Знать специализированную терминологию (в том числе, на иностранном языке), используемую в современных методах проектирования распределенных приложений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять современные коммуникативные технологии для проектирования распределенных приложений	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть иностранным языком на уровне, необходимом для чтения технической документации, используемой при описании современных технологий и методов проектирования распределенных приложений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	Знать современные методы получения и ана-	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-	Выполнение теста на 70-	В тесте менее 70%

	лизи профессиональной информации о проектировании распределенных приложений		100%	90%	80%	правильных ответов
	Уметь использовать профессиональную информацию для решения практических задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами проектирования распределенных приложений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-8	Знать особенности разработки распределенных приложений, программных средств и проектов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь эффективно управлять процессом проектирования распределенных приложений	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть подходами к решению задачи проектирования распределенных приложений с использованием современного инструментария	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Redis относится:
 - к реляционным СУБД;
 - к иерархическим СУБД;
 - к сетевым СУБД;
 - к СУБД класса NoSql.
 Правильный ответ г).
- Для протокола AMQP структура данных, которая хранит ссылки на сообщения и отдает копии сообщений потребителям – это:
 - exchange (обменник);
 - queue (очередь);
 - binding (привязка).
 Правильный ответ б).

3. Что из нижеперечисленного не относится к составным частям архитектуры docker:
- а. сервер;
 - б. виртуальная машина;
 - в. клиент;
 - г. registry.
- Правильный ответ б.
4. Для хранения образов docker используется:
- а. сервер;
 - б. клиент;
 - в. Registry;
 - г. облако.
- Правильный ответ в.
5. Шаблон для создания docker-контейнеров – это:
- а. файл docker-compose.yml;
 - б. файл конфигурации;
 - в. Docker engine;
 - г. docker-образ.
- Правильный ответ г.
6. Конфигурационный файл, описывающий логику запуска и взаимодействия контейнеров между собой и внешним миром – это:
- а. dockerfile
 - б. server.py
 - в. docker-compose.yml
 - г. index.html
- Правильный ответ в.
7. Какое расширение имеет dockerfile
- а. никакого
 - б. .yml
 - в. .py
 - г. .xml
- Правильный ответ а.
8. Для учета любых изменений в исходном коде распределенного приложения целесообразно использовать:
- а. GIT
 - б. Redis
 - в. kubernetes
 - г. любую NoSql базу данных
- Правильный ответ а.
9. Файл, который содержит описание развертывания внутри кластера kubernetes – это:
- а. dockerfile
 - б. docker-compose.yml
 - в. deployment.yaml
 - г. server.py
- Правильный ответ в.
10. В секции spec файла deployment для развертывания объектов kubernetes обязательным является поле:
- а. template (шаблон пода)
 - б. selector (селектор меток для подов, предназначенных для этого развертывания)
 - в. replicas (количество экземпляров подов, которое должно быть запущено одновременно)
 - г. strategy (стратегия обновления старых подов новыми)
- Правильный ответ а.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Команда Redis SET key value...:

- а). установит ключ на указанное строковое значение;
- б). возвращает значение value в ключ key;
- в). Возвращает длину строкового ключа в значение value;
- г) добавляет значение value к существующему значению ключа.

Правильный ответ а).

2. Команда Redis DECR key

- а). установит ключ на указанное строковое значение;
- б). вычитет 1 из числа, соответствующего key;
- в). добавит 1 из числа, соответствующего key;
- г) инкрементирует key.

Правильный ответ б).

3. Чтобы собрать образ в docker, необходимо выполнить команду:

- а. docker build ...
- б. docker run ...
- в. docker rm ...
- г. docker ls ...

Правильный ответ а.

4. Для того, чтобы вывести сведения обо всех слоях образа необходимо воспользоваться командой:

- а. docker image print
- б. docker ls
- в. docker history
- г. docker image history

Правильный ответ г.

5. Для того, чтобы отобразить все запущенные контейнеры, необходимо воспользоваться командой:

- а. docker-compose up
- б. docker-compose ps
- в. docker-compose down
- г. docker-compose print

Правильный ответ б.

6. Чтобы запустить все остановленные контейнеры, описанные в файле docker-compose.yml, необходимо воспользоваться командой:

- а. docker-compose up
- б. docker-compose pull
- в. docker-compose start
- г. docker-compose build

Правильный ответ: в.

7. Mongo DB – это документоориентированная СУБД, способная обрабатывать данные, если они будут представлены:

- а. в xml-файлах
- б. в csv-файлах
- в. в json/bson-формате
- г. в любых форматах

Правильный ответ: в.

8. Если при добавлении данных в Mongo DB не предоставлен в явном виде значение поля идентификатора документа, то:

- а. возникнет ошибка

б. данные будут добавлены в последний документ, с которым работал данный пользователь

в. данные добавлены не будут, но ошибка не возникнет

г. идентификатор документа сгенерируется автоматически.

Правильный ответ: г.

9. Для того, чтобы в Kubernetes вывести все поды, необходимо воспользоваться командой:

а. `kubectl describe pods`

б. `kubectl print pods`

в. `kubectl get pods`

г. `kubectl get pods`

Правильный ответ: в.

10. В случае, если нужно доставить сообщение во все очереди, используется:

а. direct exchange

б. topic exchange

в. fanout Exchange

г. headers Exchange

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выполните в GIT команду, позволяющую оставить комментарий «Add 1.txt» о том, что был добавлен файл 1.txt

Правильный ответ: `git commit -m "Add 1.txt"`

2. Выполнить команду, позволяющую развернуть сервисы, описанные с помощью `deployment.yaml`

Правильный ответ: `kubectl apply -f deployment.yaml`

3. Что представлено на данном рисунке

```
D:\docker\hello-python-master>kubectl get nodes
NAME                STATUS    ROLES    AGE   VERSION
docker-desktop      Ready     control-plane  8d    v1.25.4
```

а. Результат создания nodes

б. Список nodes

в. Результат развертывания nodes

г. Результат взаимодействия nodes

Правильный ответ: б.

4. Какие действия будут выполнены при нажатии на кнопку bind?

▼ Bindings

From	Routing key	Arguments	
(Default exchange binding)			

⇓

This queue

Add binding to this queue

From exchange: *

Routing key:

Arguments: = String ▼

- а. Будет создан новый обменник
 - б. будет создана новая очередь
 - в. будет создан новый ключ для данной очереди
 - г. будет выполнена привязка очереди по ключу
- Правильный ответ: г.
5. На рисунке, представленном ниже, приведен
- а. dockerfile
 - б. docker-cmpmpose.yml
 - в. hello-python.py
 - г. deployment.yaml

```

apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: hello-python-service
spec:
  selector:
    app: hello-python
  ports:
  - protocol: "TCP"
    port: 6000
    targetPort: 5000
  type: LoadBalancer

---
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: hello-python
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:

```

```

    app: hello-python
  template:
    metadata:
      labels:
        app: hello-python
    spec:
      containers:
        - name: hello-python
          image: hello-python:latest
          imagePullPolicy: Never
          ports:
            - containerPort: 5000

```

Правильный ответ: г.

6. Для того, чтобы выполнить развертывание, описанное с помощью файла deployment.yaml, необходимо выполнить команду:

- а. `kubect build -f deployment.yaml`
- б. `kubect apply -f deployment.yaml`
- в. `kubect create -f deployment.yaml`
- г. `kubect run -f deployment.yaml`

Правильный ответ б.

7. В файле docker-compose.yaml секция services предназначена для описания:

- а. подсети Docker Network, которые объединяют группы контейнеров в локальную сеть, доступную из внешнего мира;
- б. параметры, позволяющие запускать контейнеры в разных режимах без необходимости собирать их заново;
- в. список контейнеров, которые нужно запустить в изолированной среде, это обязательный элемент
- г. список томов, которыми будут пользоваться контейнеры, указанные в файле конфигурации.

Правильный ответ в.

8. Каким образом осуществляется описание образа сервиса, исходя из фрагмента файла docker-compose.yml:

```

services:
  server:
    build: server/

```

- а. Используется готовый образ **server/**
- б. Используется готовый образ, который лежит в папке **server/**
- в. образ собирается с помощью dockerfile; dockerfile лежит в папке **server/**
- г. образ собирается при запуске docker-compose.yml и потом помещается в папку **server/**

Правильный ответ: в.

9. Каким образом будет осуществляться запуск приложений и удаление сервисов, согласно фрагменту примера, представленного в файле docker-compose.yml;

Пример.

```

services:
  web:

```

```

build: .
depends_on:
  - db
  - redis
redis:
  image: redis
db:
  image: postgres

```

а. db и redis создаются до web. При удалении сервисов, сначала удаляется сам сервис (в данном случае web), а потом – зависимости (db и redis).

б. db и redis создаются до web. При удалении сервисов, сначала удаляются зависимости (db и redis), а потом – сам сервис (в данном случае web).

в. db и redis создаются после web. При удалении сервисов, сначала удаляется сам сервис (в данном случае web), а потом – зависимости (db и redis).

г. db и redis создаются после web. При удалении сервисов, сначала удаляются зависимости (db и redis), а потом – сам сервис (в данном случае web).

Правильный ответ: а.

10. Для каких операций использование redis нецелесообразно:

- а. Кэширование данных
- б. Организация блокировок
- в. работа со связанными данными
- г. работа со списками

правильный ответ: а.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрен учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Системы контроля версий.
2. Специфика пакетирования приложений в контейнеры
3. Контейнерные сервисы для управления и координации выполнения контейнеров.
4. Образы и контейнеры Docker.
5. Изоляция и виртуализация.
6. Основные команды dockerfile и команды управления контейнерами и образами
7. Инструментальное средство Docker Compose для управления множеством контейнеров.
8. Структура файла docker-compose.yml
9. Основные команды для работы с Docker Compose
10. Назначение kubernetes. Архитектура Kubernetes.
11. Основные объекты kubernetes
12. Нод (node)
13. Под (pod)
14. Сервисы в Kubernetes
15. Содержимое файла deployment. Примеры
16. Модель RabbitMQ.
17. Протокол AMQP передачи сообщений на уровне абстракции.
18. Концепция управления разрешениями, реализованная с помощью виртуального хоста.
19. Маршрутизация сообщений в RabbitMQ.

2 семестр

1. Быстрые хранилища данных в современных вычислительных системах.
2. Redis. Типы данных, поддерживаемые в Redis.
3. Достоинства и недостатки Redis.
4. Сервис кэширования для ускорения доступа к данным.
5. Работа с очередями на базе redis.
6. Специфика связи между элементами вычислительной системы (приложениями) с помощью брокера сообщений.
7. MongoDB: назначение, особенности
8. Коллекции. Репликации
9. Формат данных в MongoDB
10. Основные операции с данными в MongoDB
11. Специфика получения данных с помощью запросов без использования SQL.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Управление версиями приложения с помощью GIT	УК-4, ОПК-3, ОПК -8	Тест, опрос, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
2	Развертывание и управление приложениями в средах с помощью контейнера docker	УК-4, ОПК-3, ОПК -8	Тест, опрос, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
3	Оркестрация распределенных контейнеризированных приложений с помощью инструментов kubernetes	УК-4, ОПК-3, ОПК -8	Тест, опрос, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
4	Использование шин передачи	УК-4, ОПК-3,	Тест, опрос, защита лабо-

	управляющих сигналов и данных для организации взаимодействия распределенных приложений на примере rabbitMQ	ОПК -8	рабочих работ, защита курсового проекта, экзамен
5	Использование возможностей NoSQL баз данных при проектировании современных приложений на примере redis	УК-4, ОПК-3, ОПК -8	Тест, опрос, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен
6	Документоориентированная система управления базами данных MongoDB	УК-4, ОПК-3, ОПК -8	Тест, опрос, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. — СПб.: Питер, 2018. — 640 с.
2. Мартин Роберт С. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. . — СПб.: Питер, 2022. — 352 с.
3. Моуэт Э. Использование Docker. М.: ДМК-Пресс, 2017. — 354 с.
4. Сегуин К. Маленькая книга о Redis [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://github.com/akandratovich/the-little-redis-book>.

5. Сегуин К. Маленькая книга о MongoDB [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://github.com/night-codes/The-Little-MongoDB-Book-rus>

6. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

7. Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов (работ) по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. 10 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft SQL Server Express
- Microsoft SQL Server Managment Studio
- СУБД MS SQL Server 2012

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
- <https://docs.microsoft.com/>

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;
- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 408 (Лаборатория разработки программных систем)
- 412 (Лаборатория микропроцессорной техники)
- 415 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 419 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 417 (Лаборатория проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394018, г. Воронеж, Плехановская, 11 (учебный корпус №2).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные методы проектирования распределенных приложений» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта, защитой лабораторных работ и на экзамене при ответе на вопросы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формули-

	ровки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебного пособия, проработать дополнительную литературу и источники, изучить методическое обеспечение лабораторной работы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - выполнение курсового проекта; - оформление расчетно-пояснительной записки; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение индивидуальных заданий на лабораторных занятиях

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП