

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«23» июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 Облачные технологии и программирование

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль): **Информационные системы организаций и предприятий**
Форма обучения: заочная
Курс – 4
Семестр – 7
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 7 семестр

Программу разработал
кандидат физико-математических наук, доцент Кристалинский В.Р.

Одобрена на заседании кафедры
«16» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Облачные технологии и программирование» относится к дисциплинам по выбору. Она изучается на 4 курсе в 7 семестре. При ее изучении необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Основы информатики», «Операционные системы», «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» и др.

В настоящее время облачные технологии широко применяются при разработке и использовании программного обеспечения, при обработке больших объемов данных, в частности, в логистике. Поэтому компетенции, сформированные при изучении дисциплины, необходимы для последующего изучения курсов «Проектирование информационных систем», «Программная инженерия», «Администрирование информационных систем», написания выпускной квалификационной работы бакалавра и его дальнейшей профессиональной деятельности.

В связи с этим курс «Облачные технологии и программирование» занимает важное место в предметной подготовке бакалавров по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»** (профиль «Информационные системы организаций и предприятий»).

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, обобщающими методологию исследований и проектирования социально-экономических информационных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-3. Способен создавать прототипы автоматизированных информационных систем (ERP-систем), разрабатывать программный код информационной системы и баз данных информационной системы для управления логистическими процессами, создавать прикладное программное обеспечение	Знать: современные языки программирования, их синтаксис, языки программирования и работы с базами данных, теорию баз данных, инструменты и методы тестирования характеристик ИС и прототипирования пользовательского интерфейса, возможности типовой ИС, ее устройство и функционирование, основы современных операционных систем, систем управления базами данных. Уметь: кодировать на языках программирования, тестировать результаты прототипирования, тестировать разрабатываемую ИС (модульное, интеграционное тестирование), обнаруживать и устранять несоответствия и дефекты. Владеть: навыками по созданию прикладного программного обеспечения, разработке прототипов ИС, разработке кода ИС и баз даны ИС, тестирования ИС, устранения обнаруженных несоответствий и дефектов.

3. Содержание дисциплины

Тема 1.Тенденции развития современных инфраструктурных решений.История основных типов высокопроизводительных вычислений, тенденции развития современных инфраструктурных решений. Знакомство с основными этапами развития вычислительной техники. Основные этапы развития аппаратного и программного обеспечения. Анализ современных тенденций развития аппаратного обеспечения, приведших к появлению технологий облачных вычислений. Базовые сведения о появлении, развитии и использовании технологий облачных вычислений. Основные современные тенденции развития аппаратного

обеспечения, основные требования к инфраструктуре. Рост производительности компьютеров. Появление многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем, развитие блейд-систем. Появление систем и сетей хранения данных. Консолидация инфраструктуры.

Тема2. Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития. Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуальная машина. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектуры гипервизора.

Тема3. Введение в понятия облачных вычислений. Обзор парадигмы облачных вычислений, Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (ПО-как-услуга), Platform as a Service (PaaS), Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS), другие облачные сервисы (XaaS). Различия между облачными и кластерными (распределенными, или – Grid-технологиями) вычислениями.

Тема4. Экономика облачных вычислений. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений. Экономика облачных вычислений. Термины и понятия.

Тема5. Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ. Обзор решений ведущих вендоров – Microsoft, Amazon, Google. Примеры облачных сервисов Microsoft. YandexCloud. Примеры облачных сервисов Google. Разработка и тестирование приложений на платформе Amazon Elastic Computing Cloud, Разработка облачных систем на платформе MapReduce, Разработка облачных систем на платформе Apache Hadoop.

Тема6. Технологии облачных вычислений. Основные компоненты Cloud Computing: приложения, клиенты, инфраструктура, платформы, службы, хранение данных. Разработка Web-приложений для развёртывания в облачной среде, переноса в нее существующих приложений. Приемы программирования, навыки системного администрирования приложений, развёртываемых в облаке. Построение транзакционных Web-приложений, установка виртуальных серверов для их поддержки. Вопросы безопасности, масштабирования, развёртывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры. Преимущества облачной инфраструктуры в области масштабирования приложений. Особенности аварийного восстановления в облачной среде.

Тема7. Миграция из стандартной среды в облачные приложения. Концепция миграции. Фазы миграции в облако. Выбор подходящей модели развёртывания в соответствии с существующими бизнес-задачами. Выбор подходящего поставщика облачных услуг. Концепция SLA. Производительность облачной инфраструктуры. Концепция вендора. Открытые стандарты для обеспечения облачных услуг. Решение проблем перехода: технических, финансовых, безопасности, лицензионных и законодательных.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Тенденции развития современных инфраструктурных решений.	8	–	–	–	12
2	Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития.	18	–	–	–	13
3	Введение в понятия облачных вычислений.	20	–	–	–	13
4	Экономика облачных вычислений.	20	–	–	–	13

5	Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ. YandexCloud .	16	2	–	6	14
6	Технологии облачных вычислений.	14	–	–	2	16
7	Миграция из стандартной среды в облачные приложения.	10	–	–	–	13
	Зачет (контроль)	4	–	–	–	4
ИТОГО		108	2	–	8	94+4

5. Виды образовательной деятельности

Тема. Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ.

Лекция 1. Yandex Cloud.

(2 часа)

План

1. Сервисы YandexCloud.
2. Работа с виртуальными машинами в YandexCloud.

Занятия семинарского типа

Лабораторные занятия

При выполнении лабораторных работ студенты обучаются использовать возможности облачных сервисов известных производителей. Основным средством, используемым при проведении лабораторных работ, является подписка на облачную платформу YandexCloud.

Лабораторное занятие №1-2.

Знакомство с YandexCloud.

Цель работы: освоить основные приемы работы с YandexCloud. Научиться создавать виртуальные машины средствами YandexCloud.

Программное обеспечение и материалы: актуальные версии Microsoft Windows, YandexCloud.

Создайте виртуальную машину Windows с помощью сервиса Compute Cloud в консоли управления Yandex.Cloud и подключитесь к ней.

Перед началом работы

1. Войдите в консоль управления.
2. Если у вас еще нет каталога, создайте его.

Создайте виртуальную машину

Чтобы создать виртуальную машину:

1. В консоли управления выберите каталог, в котором будет создана виртуальная машина.

2. В списке сервисов выберите **Compute Cloud**.

3. Нажмите кнопку **Создать VM**.

4. В блоке **Базовые параметры:**

Введите имя и описание VM. Требования к имени:

Длина — от 3 до 63 символов.

Может содержать строчные буквы латинского алфавита, цифры и дефисы.

Первый символ — буква. Последний символ — не дефис.

Примечание

Имя виртуальной машины используется для генерации имени FQDN единожды — при создании VM. Если для вас важно имя FQDN, учитывайте это и задавайте нужное имя VM при создании.

Выберите зону доступности, в которой будет находиться виртуальная машина.

(опционально) Выберите или создайте сервисный аккаунт. Использование сервисного аккаунта позволяет гибко настраивать права доступа к ресурсам.

5. В блоке **Образы из Cloud Marketplace:**

Выберите **Windows**.

Выберите версию и редакцию операционной системы.

6. (опционально) В блоке **Диски** настройте загрузочный диск:

Укажите нужный размер диска.

Выберите тип диска.

7. (опционально) Если вы хотите создать виртуальную машину из существующего диска, в блоке **Диски** добавьте диск.

8. В блоке **Вычислительные ресурсы:**

Выберите платформу.

Укажите гарантированную долю и необходимое количество vCPU, а также объем RAM.

При необходимости сделайте виртуальную машину прерываемой.

(опционально) Включите программно-ускоренную сеть.

9. В блоке **Сетевые настройки:**

Укажите идентификатор подсети или выберите облачную сеть из списка. Если сети нет, нажмите кнопку **Создать новую сеть** и создайте ее:

В открывшемся окне укажите имя новой сети и выберите, к какой подсети необходимо подключить виртуальную машину. У каждой сети должна быть как минимум одна подсеть (если подсети нет, создайте ее). Затем нажмите кнопку **Создать**.

В поле **Публичный адрес** выберите способ назначения адреса:

Автоматически — чтобы назначить случайный IP-адрес из пула адресов Yandex.Cloud.

Список — чтобы выбрать публичный IP-адрес из списка зарезервированных заранее статических адресов. Подробнее читайте в разделе Сделайте динамический публичный IP-адрес статическим.

Без адреса — чтобы не назначать публичный IP-адрес.

(опционально) Создайте запись для VM в зоне DNS. Разверните блок **Настройки DNS для внутренних адресов** и укажите зону, FQDN и время жизни записи. Подробнее см. Интеграция Cloud DNS с Compute Cloud.

(опционально) Выберите опцию защиты от DDoS-атак.

Выберите подходящие группы безопасности (если соответствующего поля нет, для виртуальной машины будет разрешен любой входящий и исходящий трафик).

10. При создании виртуальной машины в операционной системе будет автоматически создан пользователь Administrator. В поле **Пароль** задайте пароль для этого пользователя, с которым можно будет войти на виртуальную машину по RDP.

Не используйте легко подбираемые пароли. Пароли должны соответствовать требованиям сложности политики безопасности Windows.

В образах Windows Server от Yandex.Cloud у пароля пользователя Administrator по умолчанию не истекает срок действия.

11. Нажмите кнопку **Создать VM**.

Виртуальная машина появится в списке. При создании виртуальной машине назначаются IP-адрес и имя хоста (FQDN). Эти данные можно использовать для доступа к виртуальной машине по RDP.

Подключитесь к виртуальной машине

В образах всех версий и редакций операционной системы Windows, подготовленных для запуска в Yandex.Cloud, включен Remote Desktop Protocol (RDP) с проверкой подлинности на уровне сети — Network Level Authentication (NLA). Перед подключением к виртуальной машине убедитесь, что NLA включен в настройках вашего компьютера. Когда VM будет запущена (в статусе RUNNING), вы сможете подключиться к ней по протоколу RDP.

Группы безопасности виртуальной машины должны разрешать входящий трафик по протоколу TCP на порт 3389.

Примечание

Группы безопасности находятся на стадии Preview. Если они недоступны в вашей сети, для виртуальной машины будет разрешен весь входящий и исходящий трафик, и дополнительной настройки не требуется.

Для подключения по протоколу RDP укажите публичный IP-адрес или FQDN VM. Доступ по FQDN возможен из другой VM Yandex.Cloud, если она подключена к той же сети. IP-адрес и FQDN можно узнать в консоли управления, в блоке **Сеть** на странице VM.

Для подключения к VM:

1. Нажмите **Пуск**.
2. В поле поиска введите **Подключение к удаленному рабочему столу** и выберите соответствующий пункт.
3. В окне **Подключение к удаленному рабочему столу** в поле **Компьютер** введите публичный IP-адрес VM, к которой необходимо подключиться.
4. Нажмите кнопку **Подключиться**.
Укажите параметры учетной записи:
Имя пользователя Administrator.
Пароль, который вы задали при создании VM.
5. Нажмите кнопку **ОК**.

Подключитесь к удаленному рабочему столу. Для этого:

Включите удаленные подключения на компьютере, к которому требуется подключиться.

Убедитесь, что у вас установлена Windows 10 Pro. Чтобы это проверить, перейдите на **Пуск > Параметры > Система > О системе** и найдите **Выпуск**.

Когда все готово, выберите **Пуск > Параметры > Система > Удаленный рабочий стол** и включите параметр **Включить удаленный рабочий стол**.

Запомните имя компьютера. Оно понадобится позже.

Используйте удаленный рабочий стол для подключения к настроенному компьютеру.

В поле поиска на панели задач введите **Подключение к удаленному рабочему столу** и выберите **Подключение к удаленному рабочему столу**. В окне "Подключение к удаленному рабочему столу" введите имя компьютера, к которому необходимо подключиться (из шага 1), а затем нажмите кнопку **Подключиться**.

VM создаётся в одном из каталогов в вашем облаке и наследует права доступа этого каталога.

Переместить VM в другой каталог невозможно.

У каждой VM есть идентификатор и имя. Идентификатор, уникальный в пределах Yandex.Cloud, генерируется автоматически при создании машины. Вы сами придумываете уникальное в пределах каталога имя VM и указываете его в первом блоке параметров новой VM.

Выбор образа / загрузочного диска

При создании VM подключите загрузочный диск с операционной системой. Он обязателен: без него VM не будет работать.

Определите параметры загрузочного диска.

- Нажмите значок \updownarrow , чтобы выбрать **тип** диска: HDD или SSD.
- Передвигайте ползунок, чтобы установить **размер** диска в гигабайтах. Справа вы увидите сведения о производительности диска: максимальное количество операций чтения и записи, выполняемых в секунду (**Макс. IOPS**), максимальная пропускная способность (**Макс. bandwidth**). Производительность диска зависит от размера.

При создании VM сервис создаёт только загрузочный диск операционной системы. Но вы можете подключить дополнительные диски (не используются как загрузочные): пустые или восстановленные из снимка либо образа. Чтобы добавить ещё один диск, нажмите **Добавить диск**. В открывшемся окне задайте параметры и нажмите кнопку **Добавить**.

Вычислительные ресурсы

При создании VM укажите, сколько ей требуется вычислительных ресурсов: количество и производительность ядер процессора (vCPU, т. е. виртуальный процессор), количество памяти (RAM). Если нагрузка изменится, вы можете остановить VM и изменить вычислительные ресурсы.

Платформа определяет тип физического процессора и набор допустимых конфигураций vCPU (virtual CPU) и RAM. Наведите указатель на значок **?**, чтобы увидеть соответствие платформ и процессоров.

Укажите **гарантированную долю vCPU**, которая будет выделена VM, количество ядер и объем оперативной памяти. VM с гарантированной долей меньше 100% обеспечивают указанный уровень производительности с вероятностью временного повышения до 100%. Такие машины подходят для задач, которые не требуют постоянной гарантии 100%-й производительности vCPU.

Дополнительно вы можете сделать VM прерываемой, т. е. ее работа может быть принудительно остановлена для высвобождения ресурсов под обычные (не прерываемые) VM. Такие машины предоставляются с большой скидкой. Подробнее об этом вы можете узнать в дальнейших материалах курса.

Сетевые настройки

При создании VM заполните настройки сетевого интерфейса: выберите подсеть, к которой подключится VM, настройте внутренний и публичный IP-адреса. Это позволит машине взаимодействовать с сервисами во внутренней сети и в интернете. Вы также можете выбрать группу безопасности для ограничения доступа к VM. Подробнее о настройке виртуальной

облачной сети и групп безопасности вы узнаете в теме 4.

Выберите **подсеть** облачной сети из выпадающего списка. Вы увидите подсети для зоны доступности, которую выбрали в блоке **Базовые параметры**.

Настройка сетевого интерфейса доступна только при создании VM. **IP-адрес** позволит машине взаимодействовать с другими сервисами во внутренней сети (и в интернете, если адрес публичный).

В поле **Публичный адрес** выберите способ назначения IP-адреса:

- Автоматически — в этом случае VM получит случайный публичный IP-адрес из пула адресов Yandex.Cloud. При перезапуске VM выданный адрес сохраняется, при остановке и повторном запуске выдается новый адрес.
- Список — позволяет выбрать публичный IP-адрес из списка ранее зарезервированных статических адресов с DDoS-защитой или без неё.

- Без адреса — VM будет дан только внутренний IP-адрес из пула адресов выбранной подсети.

Доступ

Установите параметры безопасности. Создайте сервисный аккаунт для VM: он позволяет настраивать права доступа к ресурсам для приложений, выполняемых на машине.

Например, вы написали приложение, которое отслеживает статусы виртуальных машин. Для этого ей достаточно иметь права на просмотр, но программа работает от вашего имени, а у вас есть права на удаление виртуальных машин. Чтобы защититься от случайного удаления виртуальной машины вашей программой, вы можете создать сервисный аккаунт и дать ему доступ только на просмотр.

Для машин с ОС на основе Linux вы можете сразу создать учётную запись администратора системы с авторизацией по SSH-ключу. Для этого укажите логин и введите публичный SSH-

ключ.

Для машин на основе Windows в поле **Пароль** наберите пароль для пользователя Administrator

в соответствии с требованиями к сложности паролей этой операционной системы.

В поле **Дополнительно** вы можете разрешить доступ к серийной консоли VM. Серийная консоль — аналог консольного порта оборудования, через который пользователь получает доступ к VM вне зависимости от состояния сети или операционной системы. С помощью консоли можно устранять неисправности.

Лабораторное занятие №3.

Получение доступ к серийной консоли

Цель работы: Ознакомиться с технологиями облачных вычислений.

Программное обеспечение и материалы: актуальные версии Microsoft Windows, Yandex Cloud.

Задания

Работа серийной консоли зависит от настроек операционной системы. Yandex Compute Cloud обеспечивает канал между пользователем и COM-портом виртуальной машины (VM) и не гарантирует, что консоль будет работать стабильно.

Для входа на VM с ОС **Windows** используйте подключение по протоколу RDP. С ним вы уже разобрались в одном из предыдущих практических занятий.

Вход на VM с ОС на базе **Linux** возможен двумя способами: по протоколу SSH с другого компьютера, либо через веб-интерфейс Yandex.Cloud.

В первом случае...

1. Для подключения к VM необходимо знать её идентификатор (ID). Перейдите в раздел Compute Cloud. По умолчанию откроется страница со списком VM. В крайнем правом столбце указан ID каждой VM.
2. Используйте ID и имя связанного с ним пользователя для входа. Вот шаблон команды подключения для Linux:

Скопировать код


```
ssh -t -p 9600 -o IdentitiesOnly=yes -i ~/.ssh/<имя закрытого ключа><ID виртуальной машины>.<имя пользователя>@serialssh.cloud.yandex.net
```

3. Вот так вы подключитесь к консоли, если в VM с ID fhm0b28lgfp4tkoa3jl6 есть пользователь yc-user:

Скопировать код

```
ssh -t -p 9600 -o IdentitiesOnly=yes -i ~/.ssh/id_rsa fhm0b28lgfp4tkoa3jl6.yc-user@serialssh.cloud.yandex.net
```

4. Чтобы отключиться от серийной консоли, нажмите клавишу Enter, а затем введите символы ~. (тильда и точка). В терминалах Linux для отключения также можно нажать Ctrl + D.

Чтобы авторизоваться через **веб-интерфейс**, вам сначала нужно задать пароль для пользователя, которого вы завели при создании VM. Повторите описанные выше шаги для входа по SSH, затем используйте утилиту `passwd` в привилегированном режиме — `sudo passwd <username>` — для установки пароля текущему пользователю: после ввода команду дважды наберите одинаковый пароль.

Затем в веб-консоли откройте страницу VM и через меню слева перейдите на страницу **Серийная консоль**. При авторизации используйте ранее созданный логин и только что добавленный пароль.

Лабораторное занятие №4.

Создание VM с 5% vCPU и использование мониторинга

Цель работы: научиться создавать прерываемую VM.

Программное обеспечение и материалы: актуальные версии Microsoft Windows, YandexCloud.

Задания

1. На странице **Виртуальные машины** в разделе **Compute Cloud** начните создавать VM.
Заполните имя и описание, выберите операционную систему CentOS 8.
2. В разделе **Вычислительные ресурсы** укажите гарантированную долю vCPU 5%. Другие параметры оставьте по умолчанию.
3. После создания и запуска VM в списке машин нажмите её название. Вы перейдёте на страницу VM. Затем на левой боковой панели выберите **Мониторинг**. Откроется страница, где в динамике показывается информация о загрузке процессора, операциях с диском и сетевой активности. По умолчанию видны данные за одни сутки.
4. Переключитесь на один час: вверху слева нажмите 1h (1 hour).
5. На графике видно, что при запуске использование процессорных ресурсов было высоким, а позже снизилось до приемлемого. Чтобы посмотреть точные значения в определённый момент — поместите указатель над линией графика. Вы увидите всплывающее окно с показателями для этой точки времени.
6. Теперь удалите VM. Для этого вернитесь в список VM, поставьте галочку слева от названия VM и на появившейся внизу контекстной панели нажмите **Остановить**.

7. Во всплывающем окне подтвердите действие и нажмите кнопку **Остановить**. Дождитесь смены статуса на **Stopped**.
8. Чтобы удалить VM, в списке VM справа напротив машины нажмите ... и в раскрывшемся меню выберите **Удалить**. Подтвердите действие. Через некоторое время VM будет удалена.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений и заключается в:

- работе с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации;
- выполнении домашних заданий (домашние задания представляют из себя перечень задач, с которыми студенты не справились в ходе выполнения лабораторных работ);
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям.

Проверка качества самостоятельной работы студентов проводится во время защиты лабораторных работ. Студент должен ориентироваться в теоретической базе, необходимой для выполнения текущей работы, выполнить все задания, уметь отвечать на контрольные вопросы по направлению данной работы.

Темы для самостоятельного изучения

1. Анализ современных тенденций развития аппаратного обеспечения.
2. Основные современные тенденции развития аппаратного обеспечения.
3. Программные продукты в крупнейших компаний виртуализации.
4. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений.
5. Достоинства и недостатки облачных вычислений.
6. Примеры облачных сервисов Microsoft. Yandex Cloud.
7. Разработка Web-приложений для развертывания в облачной среде.
8. Построение транзакционных Web-приложений.
9. Производительность облачной инфраструктуры.
10. Открытые стандарты для обеспечения облачных услуг.

Консультирование студентов осуществляется в индивидуальном порядке на занятиях и во внеурочное время. Выполнение самостоятельной работы оценивается по электронным материалам, подготовленным студентами. Результаты деятельности накапливаются в индивидуальных портфолио студентов.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

1. Этапы развития IT инфраструктуры.
2. Современные инфраструктурные решения.
3. Создание нового проекта CloudService.
4. Модели виртуализации.
5. Преимущества виртуализации.
6. Виртуализация серверов.
7. Сетевые модели «облачных» сервисов.
8. Публичное «облако». Архитектуры публичных «облаков».
9. Преимущества и недостатки архитектуры публичного «облака».
10. Infrastructure-as-a-Service (IaaS).
11. Software-as-a-Service (SaaS).
12. Преимущества и риски, связанные с SaaS.

13. Область применения SaaS.
14. Platform-as-a-Service (PaaS).
15. Конфигурация проекта Yandex Cloud.
16. Платформа Yandex Cloud.
17. Компоненты Yandex Cloud.
18. Yandex Cloud Object Storage.
19. Yandex Cloud Database.
20. Работа с данными средствами YandexCloud

Критерии оценивания теоретических вопросов

Каждому студенту предлагается ответить на 5 произвольных теоретических вопросов. Ответ по каждому вопросу оценивается от 0 до 1 балла (в зависимости от содержательности ответа). Итоговая оценка по теме в разрезе теоретических вопросов складывается по формуле:

$$R = 2 + \frac{3}{5} \sum_{i=1}^5 Q_i,$$

где Q_i – баллы за ответ по каждому из вопросов.

Задания для лабораторных работ и задания для самостоятельной работы

Полный список типовых задач и заданий для самостоятельной работы представлен в материалах каждой лабораторной работы.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Критерии оценивания заданий из лабораторных работ и заданий для самостоятельной работы

Уровень выполнения	Оценка
Задание выполнено в полном объёме.	5 (отлично)
Задание выполнено в полном объёме с незначительными техническими ошибками.	4 (хорошо)
Задание выполнено не полностью.	3 (удовлетворительно)
Задание не выполнено.	2 (неудовлетворительно)

Оценка за выполнение заданий по лабораторной работе вычисляется как среднее арифметическое оценок за каждое задание по данной лабораторной работе.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачетная контрольная работа

1. Самостоятельно построить и развернуть облачное приложение.
2. Создать блок-схему алгоритма программы.
3. Подготовить документацию по приложению..

Критерии оценивания зачетной контрольной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Критерии получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный университет» (утверждено приказом ректора № 01-113 от 26.09.2019 г.; внесены дополнения приказом ректора № 01-48 от 30.04.2020).

Для получения зачета студент должен:

- выполнить задания лабораторных работ на оценку не ниже «удовлетворительно»;
- выполнить задания для самостоятельной работы на оценку не ниже «удовлетворительно»;
- ответить на теоретические вопросы на оценку не ниже «удовлетворительно».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы: учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457005> (дата обращения: 17.09.2021).

7.2. Дополнительная литература

1. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений: учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 90 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9975-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472200> (дата обращения: 19.09.2021).

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru)
4. Cloud.Yandex.ru

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины (модулей), учебная ауд. 224 на 12 посадочных мест.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации курса, включает в себя лабораторию, оснащенную персональными компьютерами, объединенные в сеть с выходом в Интернет, проектором и интерактивной доской, ауд.224 на 12 посадочных мест и 6 парт (12 посадочных мест).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд.224 на 12 посадочных мест и 6 парт (12 посадочных мест).

9. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, Linux.
2. Система программирования MS Visual Studio 19
3. Поисковые системы сети Интернет.
4. Стандартные браузеры.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022