

**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/
31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Облачные технологии»

**Направление подготовки (специальность) 09.03.02 Информационные
системы и технологии**

**Профиль (специализация) Системы автоматизации проектирования и
разработки информационных систем**

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2021 г.

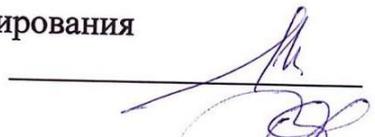
Автор программы



Д.В. Иванов

подпись

**Заведующий кафедрой Системы
автоматизированного проектирования
и информационные системы**



Я.Е. Львович

подпись

Руководитель ОПОП

О.Г. Яскевич

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных методологий и технологий создания облачных программных средств; математических основ систем реального времени, принципов организации современных облачных сервисов и систем, которые можно применить при разработке и исследовании нового программного обеспечения. Изучение дисциплины должно способствовать получению навыков проектирования архитектуры и использования в прикладных программных системах элементов облачных технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных понятий облачных вычислений;
- приобретение навыков выбора оптимального облачного решения для конкретных задач;
- управлять процессами создания и использования сервисов облачных вычислений;
- применять знания особенностей архитектуры и алгоритмов функционирования систем реального времени.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Облачные технологии» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Облачные технологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен выполнять проектирование информационных систем и ресурсов для различных прикладных областей

ПК-5 - Способен определять внешние и внутренние интерфейсы каждого из компонент информационной системы и осуществлять их разработку

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знает: основные понятия облачных вычислений;
	умеет: управлять процессами создания и использования сервисов облачных вычислений; применять знания особенностей архитектуры и алгоритмов функционирования систем реального времени;
	владеет: навыками применения облачных вычислений.
ПК-5	знает: особенности современных методологий и технологий создания программных средств;
	умеет: выбирать оптимальное облачное решения для конкретных задач;
	владеет: навыками работы с облачными решениями.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Облачные технологии» составляет 5 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	18	18
Часы на контроль		
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в облачные технологии	Введение в сервис-ориентированные технологии. Понятие «Облака». Концепция облачных сервисов. Модели предоставления облачных сервисов.	4	6	2	12
2	Облачные вычисления	Идея облачных вычислений. Облачное программное решение. Понятие облачного хранилища данных. Отличие серверных и облачных технологий. Предпосылки перехода в облака.	4	6	2	12
3	Архитектура облачных систем	Основные виды облачных архитектур. Сущность и концепции архитектуры IaaS. Сущность и концепции архитектуры SaaS. Сущность и концепции архитектуры PaaS. Анализ облачных технологий. Модели облачных вычислений. Модели развертывания систем облачных вычислений.	4	6	4	14
4	Облачные сервисы	Уровни облачных сервисов. Основные модели облачных сервисов. Сущность и концепции модели публичного облака. Сущность и концепции модели приватного облака. Сущность и концепции модели гибридного облака. Облачные сервисы. Типы облаков.	4	6	4	14
5	Современные облачные системы	Microsoft Azure, AWS, Google cloud, MicrosoftOneDrive, Dropbox, Mega, GoogleДиск, Яндекс.диск, ОблакоMail.Ru, iCloud	1	6	4	11
6	Преимущества и недостатки облачных технологий	Преимущества облачных вычислений. Риски, связанные с использованием облачных вычислений. Безопасность хранения данных в облаке. Основные направления развития облачных технологий.	1	6	2	9
Итого			18	36	18	72

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Обзор облачных архитектур и платформ
2. Общие сведения об облачных хранилищах
3. Анализ облачных хранилищ.
4. Изучение Microsoft Azure.

5. Изучение Amazon Web Services.
6. Изучение Google Cloud Platform

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

Не предусмотрено учебным планом

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
ПК-2	знать основные понятия облачных вычислений	Знание основных понятий облачных вычислений. Активная работа в ходе лабораторного практикума. Ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	уметь управлять процессами создания и использования сервисов облачных вычислений; применять знания особенностей архитектуры и алгоритмов функционирования систем реального времени	Уметь разрабатывать архитектуру прикладных систем с использованием облачных технологий. Решение стандартных практических задач. Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	владеть навыками применения облачных вычислений	Владеть навыками использования облачных технологий для решения практических задач. Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
ПК-5	знать особенности современных методологий и технологий создания программных средств	Знание современных архитектур организации программных систем.	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	уметь выбирать оптимальное облачное решения для конкретных задач	Способность к оптимальному выбору облачного решения для прикладной задачи.	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	владеть навыками	Умение работать с наиболее	Выполнение	Невыполнение

	работы с облачными решениями	популярными облачными системами.	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	------------------------------	----------------------------------	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать основные понятия облачных вычислений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь управлять процессами создания и использования сервисов облачных вычислений; применять знания особенностей архитектуры и алгоритмов функционирования систем реального времени	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения облачных вычислений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать особенности современных методологий и технологий создания программных средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать оптимальное облачное решение для конкретных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с облачными решениями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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

1. Основные характеристики облачных вычислений?
2. Отличия серверных и «облачных» технологий?
3. Предпосылки перехода в «облака»?

4. Основные «облачных» архитектуры?
5. Основные характеристики IaaS?
6. Основные характеристики SaaS?
7. Основные характеристики PaaS?
8. Основные риски, связанные с использованием облачных вычислений?
9. Экземпляр облачного приложения.
10. Состояние облачного приложения. Жизненный цикл.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Архитектуры публичных «облаков»?
2. Архитектуры частных «облаков»?
3. Архитектуры гибридных «облаков»?
4. Хранение пользовательских данных в «облаке»?
5. Хранение данных приложения в «облаке»?
6. Реляционные и нереляционные облачные БД?
7. Среды разработки и фреймворки для разработки облачных сервисов?
8. Основные компоненты платформы Amazon EC2?
9. Основные компоненты платформы Google Apps?
10. Основные компоненты платформы Windows Azure?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что такое «мультиотенантность»?
2. Благодаря чему достигается масштабируемость облачных сервисов?
3. Благодаря чему достигается 100% время доступности облачных сервисов?
4. Способы хранения данных в Windows Azure?
5. Образы операционных систем доступные в Amazon EC2?
6. Из чего складывается цена размещения приложения на платформе Google Apps?
7. Область применения гибридных «облаков»?
8. Основные ограничения при использовании публичных «облаков», связанные с законодательными и нормативными данными, действующими на территории РФ?
9. Что нельзя хранить в публичном «облаке» в России?
10. Что нельзя хранить в публичном «облаке» в США?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Виды облачных сервисов. Инфраструктура как сервис: современное состояние, возможности.
2. Виды облачных сервисов. Программное обеспечение как сервис: современное состояние, возможности.
3. Виды облачных сервисов. Данные как сервис: современное состояние, возможности.
4. Виды облачных сервисов. Платформа как сервис: современное состояние, возможности.
5. Задачи и классы систем, эффективно функционирующие в облачных инфраструктурах.
6. Принципы управления облачными инфраструктурами. Примеры.
7. Обеспечение гарантированного качества обслуживания (QoS) в облачных инфраструктурах.
8. Обеспечение безопасности в облачных инфраструктурах.

9. Частные и публичные облака. Особенности организации и администрирования.
10. Гибридные облачные инфраструктуры.
11. Гипервизоры в облачных технологиях.
12. Модели управления облачными системами.
13. Примеры практик построения облачных распределенных информационных систем.
14. Принципы проектирования баз данных для облачных инфраструктур.
15. Использование слабоструктурированных данных в облаках.
16. Использование noSQL в облаках.
17. Динамические структуры в распределенных системах.
18. Миграция информационных систем в облако.
19. Программное управление передачей данных для облачных вычислений.
20. Моделирование процессов в облачных инфраструктурах.
21. Системы виртуализации серверов.
22. Управление коммутацией и маршрутизацией в облачных инфраструктурах.
23. Моделирование обмена данных в облачных системах.
24. Организация мониторинга параметров в облачных системах.
25. Примеры современных направлений исследований в области разработки технологий для облачных сервисов.
26. Анализ нерешенных задач и особенностей облачных технологий.
27. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для IaaS.
28. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для PaaS.
29. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для SaaS.
30. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для DaaS.

7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 5 баллами, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20. В процессе ответа преподаватель задаёт студенту дополнительные вопросы по тематике излагаемого материала.

Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы:

5 баллов – студент даёт полный развёрнутый ответ на вопрос, демонстрирует уверенное владение материалом, излагает ответ логично и последовательно, обосновывает все выводы и положения, теоретический материал иллюстрирует примерами, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, свободно владеет терминологией дисциплины.

4 балла – студент даёт достаточно полный ответ на вопрос, показывает умение пользоваться основными понятиями и определениями, отвечает на дополнительные вопросы, однако имеются незначительные неточности в ответах и затруднения в иллюстрации теоретического материала практическими примерами;

3 балла – студент демонстрирует понимание сути вопроса, отвечает на вопрос по существу, правильно применяет теоретические положения, однако ответ представлен недостаточно полно, выводы и положения недостаточно обоснованы, имеются затруднения в ответах на дополнительные вопросы;

2 балла – студент имеет обобщённые знания основных разделов изучаемой дисциплины и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей. Ответ представлен на обобщённом уровне, содержит существенные неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушения логичности и последовательности изложения материала. Отсутствуют ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

1 балл – студент демонстрирует поверхностные знания материала, ответ представлен неполно (на уровне основных понятий) и содержит существенные ошибки, отсутствует логичность и последовательность в изложении, студент не отвечает на большинство дополнительных вопросов.

0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или является полностью неверным.

Критерии оценивания результатов зачёта:

1. Зачёт ставится в случае, если студент набрал более 7 баллов.
2. Незачёт ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в облачные технологии	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
2	Облачные вычисления	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
3	Архитектура облачных систем	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
4	Облачные сервисы	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
5	Современные облачные системы	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
6	Преимущества и недостатки облачных технологий	ПК-2, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ

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 методике 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 методике 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 методике 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. Сухорукова, М. В. Предпринимательство в области мобильных приложений и облачных сервисов : учебное пособие / М. В. Сухорукова, И. В. Тябин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 43 с. — ISBN 978-5-4497-0941-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146381.html>

2. Соснин В.В. Облачные вычисления в образовании : учебное пособие / Соснин В.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-2452-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133953.html>

3. Коннов А.Л. Исследование и разработка методов и алгоритмов эффективной работы образовательных ресурсных центров на основе облачных вычислений : учебное пособие / Коннов А.Л., Ушаков Ю.А., Полежаев П.Н.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-7410-1855-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78905.html>

4. Зиангирова, Л. Ф. Облачные вычисления : учебное пособие / Л. Ф. Зиангирова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-4497-3428-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142083.html>

5. Дружинин Д.В. Высокопроизводительные вычисления и облачные технологии : учебное пособие / Дружинин Д.В.. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-94621-921-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116813.html>

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

AZURE

<https://azure.microsoft.com/ru-ru/>

AWS

<https://aws.amazon.com/ru/>

Google Cloud

<https://cloud.google.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума и доступом в интернет

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Облачные технологии» 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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в

промежуточной аттестации	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--------------------------	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.01.2025	