

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Облачные технологии

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Сопряженная разработка программного и аппаратного обеспечения

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 Облачные технологии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-3: Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<p>ПК-3.1: Знает методы анализа и исследования математических моделей в области фундаментальной информатики и информационных технологий</p> <p>ПК-3.2: Умеет определять ключевые свойства и ограничения системы</p>	<p>ПК-3.1: Знать основные технологии, реализуемые в концепции облачных вычислений; основные технологии формирования виртуальных облачных сред, технологии разработки программного обеспечения с использованием современных облачных информационных технологий.</p> <p>ПК-3.2: Владеть навыками использования основных технологий, реализуемые в концепции облачных вычислений; навыками применения основных технологий формирования виртуальных облачных сред, технологий разработки программного обеспечения с использованием современных облачных информационных технологий.</p>	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108

в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	1
самостоятельная работа	83
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
Введение в облачные технологии	6	2		2	4
Модели развертывания и сервисы	10	2		2	8
Архитектура облачных систем	10	2		2	8
Виртуализация и контейнеризация	10	2		2	8
Платформы: AWS, Azure, Google Cloud	8	2		2	6
Хранение данных в облаке	10	2		2	8
Безопасность и соответствие требованиям	10	2		2	8
DevOps и автоматизация	7	2		2	5
Serverless и FaaS	8	2		2	6
Обработка данных и аналитика в облаке	10	2		2	8
Edge computing и будущее облачных технологий	8	2		2	6
Практические кейсы и применение	10	2		2	8
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	24	0	25	83

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение в облачные технологии

- Определение и сущность облачных технологий.
- Эволюция вычислений: от локальных серверов к облаку.
- Основные характеристики облачных решений.

2. Модели развертывания и сервисы

- Public Cloud, Private Cloud, Hybrid Cloud, Community Cloud.
- IaaS, PaaS, SaaS — сравнительный анализ.
- Выбор модели под конкретную задачу.

3. Архитектура облачных систем

- Основные компоненты архитектуры.
- Взаимодействие между компонентами.
- Подходы к проектированию масштабируемых систем.

4. Виртуализация и контейнеризация

- Основы виртуализации: типы, инструменты.
- Docker и контейнеры.
- Kubernetes как оркестратор.

5. Платформы: AWS, Azure, Google Cloud

- Обзор основных платформ.
- Сравнение возможностей.
- Примеры использования.

6. Хранение данных в облаке

- Блоковое, файловое и объектное хранилище.
- Базы данных как услуга (DBaaS).
- Долгосрочное хранение и резервное копирование.

7. Безопасность и соответствие требованиям

- Угрозы и риски в облаке.
- Шифрование, управление доступом, защита данных.
- GDPR, ISO 27001 и другие стандарты.

8. DevOps и автоматизация

- CI/CD в облаке.
- Infrastructure as Code (IaC).
- Инструменты мониторинга и управления.

9. Serverless и FaaS

- Концепция безсерверных вычислений.
- AWS Lambda, Azure Functions, Google Cloud Functions.
- Преимущества и ограничения.

10. Обработка данных и аналитика в облаке

- Big Data в облаке.
- Сервисы аналитики и машинного обучения.
- Хранилища данных и потоковая обработка.

11. Edge computing и будущее облачных технологий

- Что такое edge computing?
- Интеграция с IoT.
- Перспективы развития облачных технологий.

12. Практические кейсы и применение

- Примеры использования в бизнесе.
- Анализ успешных внедрений.
- Будущие направления развития.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Купер Э., Толле Дж. "OpenStack: облачные вычисления и платформы" – М.: ДМК Пресс, 2020.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1. Какой уровень облачных услуг предоставляет виртуальные машины?
+a) IaaS
b) PaaS
c) SaaS
d) DaaS
2. Какой из следующих терминов относится к контейнерной оркестровке?
a) Docker
+b) Kubernetes
c) Terraform
d) Ansible
3. Какой из следующих сервисов используется для хранения неструктурированных данных?
a) Block Storage
b) File Storage
+c) Object Storage
d) NAS
4. Какой из следующих процессов позволяет автоматически создавать инфраструктуру?
+a) Infrastructure as Code
b) Continuous Integration

- c) DevOps
- d) Agile

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	не менее 80% правильных ответов в тесте
не зачтено	менее 80% правильных ответов в тесте

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы навыки	Продемонстрирован творческий

Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	подход к решению нестандартных задач
--	--	--	---	---	--	--------------------------------------

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Что такое облачные технологии? Каковы их основные особенности?
2. Чем отличаются public, private и hybrid cloud?
3. Какие уровни облачных услуг существуют: IaaS, PaaS, SaaS?
4. Что такое виртуализация и как она используется в облаках?
5. Что такое контейнеризация и какие преимущества она даёт?
6. Какие основные сервисы предлагает Amazon Web Services?
7. Какие основные сервисы предоставляет Microsoft Azure?

8. Какие основные сервисы доступны в Google Cloud Platform?
9. Что такое IAM и как он связан с безопасностью?
10. Как обеспечивается шифрование данных в облаке?
11. Что такое serverless-вычисления и где они применяются?
12. Какие виды хранилищ данных используются в облаке?
13. Что такое объектное хранилище и в каких случаях оно используется?
14. Как работают системы мониторинга в облаке?
15. Что такое DevOps и как он связан с облачными технологиями?
16. Как работает автоматизация инфраструктуры (Infrastructure as Code)?
17. Что такое CI/CD и как он реализуется в облаке?
18. Какие типы баз данных поддерживаются в облаке?
19. Как происходит масштабирование в облаке?
20. Что такое высокая доступность и отказоустойчивость в облаке?
21. Какие проблемы безопасности возникают при использовании облаков?
22. Что такое compliance в контексте облачных решений?
23. Как осуществляется управление доступом в облаке?
24. Что такое edge computing и как он связан с облаком?
25. Какие перспективы развития облачных технологий?
26. Как облачные технологии влияют на стоимость ИТ-инфраструктуры?
27. Какие метрики используются для оценки производительности облака?
28. Как облачные технологии поддерживают работу удаленных команд?
29. Какие вызовы связаны с миграцией в облако?
30. Какие стандарты используются в облачных системах?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы, возможно с незначительными неточностями в определении понятий, процессов и т.п. Студент работал на практических занятиях и выполнил все тестовые задания как минимум на 80%.
не зачтено	Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий и не выполнил тестовые проверочные задания

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Реализовать параллельное сложение массивов в облаке.
2. Написать программу умножения матрицы на число.
3. Выполнить оптимизацию доступа к данным в облаке.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все практические задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Баланов А. Н. Облачные технологии : учебное пособие для вузов / Баланов А. Н. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 204 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-49219-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=898838&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кутовенко А. А. Облачные и сетевые технологии в учебном процессе : учебно-методическое пособие для студентов и слушателей системы повышения квалификации и переподготовки / Кутовенко А. А., Сидорик В. В., Сидорика В. В. - Минск : БНТУ, 2020. - 57 с. - Книга из коллекции БНТУ - Психология. Педагогика. - ISBN 978-985-550-877-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=805497&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio, лицензия по подписке Microsoft Imagine.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук, доцент.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.