

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Облачные вычисления

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Искусственный интеллект

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.03 «Облачные вычисления» относится к факультативным дисциплинам направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Искусственный интеллект».

Дисциплина преподается в 3 семестре.

№ Варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	ФТД. Факультативы	Дисциплина ФТД.03 «Облачные вычисления» является факультативом в ООП направления подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

1. 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	
ПК-3. Способен эксплуатировать, разрабатывать и развивать системное и прикладное программное обеспечение, новые информационные технологии на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий, и управлять такой эксплуатацией и разработкой в области профессиональной деятельности.	ПК-3.1. Знает основы ИТ и имеет навыки анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.	<i>Знать основные понятия, функции и тенденции развития облачных технологий</i> <i>Знать типовые виды облачных архитектур</i>	<i>Собеседование</i> <i>тест</i>
	ПК-3.2. Умеет применять навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного	<i>Уметь разрабатывать проекты программного обеспечения</i> <i>Уметь применять паттерны ПО при разработке проектов на основе облачных технологий</i> <i>Уметь выбирать оптимальную стратегию применения облачных технологий</i>	<i>Практические задания</i>

	состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.		
	ПК-3.3. Имеет практический опыт управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности	<p><i>Владеть навыками функционального и логического проектирования программных систем</i></p> <p><i>Владеть основными принципами оценки возможных рисков использования облачных технологий,</i></p>	Практические задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ
Часов по учебному плану	36
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	
- занятия лабораторного типа	1
- текущий контроль (КСР)	
самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание 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	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений	3	3			3	
Тема 2. Основы виртуализации	7	3		2	5	
Тема 3. Обзор современных облачных технологий	3	3			3	

Тема 4. Программирование облачных приложений	13	4		7	11	2
Тема 5. Технология Docker	11	3		7	10	1
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	36	16		16	1	3

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Облачные вычисления»

А. Виды самостоятельной работы студентов

- Теоретическая подготовка к зачету
- Выполнение практических работ на тему:

Работа 1. Исследование методов виртуализации.

Работа 2. Оценка использования различных облачных технологий.

Работа 3. Программирование на облачной платформе Heroku.

Работа 4. Развертывание контейнеров Docker.

В. Образовательные материалы для студентов

Учебные материалы размещены на сайте курса ИНТУИТ по адресу <https://www.intuit.ru/studies/courses/673/529/info>, <https://www.intuit.ru/studies/courses/677/533/info> и <https://www.intuit.ru/studies/courses/606/462/lecture/10416>, <https://www.intuit.ru/studies/curriculum/4135/courses/497/lecture/11326>

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможнос	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, превышающем программу

	ть оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	грубые ошибки.	негрубых ошибки.	Допущено несколько негрубых ошибок	Допущено несколько несущественных ошибок	подготовки, без ошибок.	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.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы к зачету

вопросы	Код формируемой компетенции
1. Как развивались инфраструктурные решения в процессе совершенствования компьютерной техники?	ПК-3
2. Что такое виртуализация? Как она возникла?	ПК-3
3. Перечислите основные типы виртуализации.	ПК-3
4. В чем суть программной виртуализации и ее отличия от аппаратной виртуализации?	ПК-3
5. Особенности аппаратной виртуализации.	ПК-3
6. Особенности виртуализации на уровне ОС.	ПК-3
7. Сравнение типов виртуализации.	ПК-3
8. Понятие виртуальной машины. Гипервизор.	ПК-3
9. Что такое облачная технология?	ПК-3
10. Основные характеристики облачных технологий.	ПК-3
11. Типы облачных услуг.	ПК-3
12. Возможности облачных технологий.	ПК-3
13. Организация облачных сервисов.	ПК-3
14. Перспективы облачных сервисов.	ПК-3
15. Многослойная модель облачных сервисов.	ПК-3
16. Программные платформы для облачных решений.	ПК-3
17. Понятие облачного приложения.	ПК-3
18. Классификация и обзор облачных приложений.	ПК-3
19. Разработка облачных приложений для платформы Heroku.	ПК-3
20. Разработка приложений под Google Cloud Platform.	ПК-3
21. Основы технологии облегченной виртуализации Docker	ПК-3
22. Облачная услуга SaaS: контейнер-как-услуга и ее использование.	ПК-3
23. Применение Docker-технологии при организации серверов непрерывной интеграции (Travis-CI).	ПК-3
24. Создание и использование контейнеров Docker.	ПК-3
25. Основные характеристики облачных технологий.	ПК-3
26. Отличие серверных и облачных технологий.	ПК-3
27. Преимущества облачных вычислений. Основные предпосылки перехода в облака	ПК-3
28. Риски, связанные с использованием облачных вычислений.	ПК-3
29. Основные преимущества и недостатки облачных вычислений.	ПК-3
30. Основные преимущества и недостатки виртуализации	ПК-3

31. Основные виды облачных архитектур	ПК-3
32. Основные модели облачных сервисов	ПК-3
33. Виды облаков. Сущность и концепции модели: публичного облака, частного облака, гибридного облака.	ПК-3
34. Особенности разработки при проектировании облачных сервисов	ПК-3
35. Основные вопросы безопасности в облаках	ПК-3
36. Характеристика основных облачных платформ и перспективы развития	ПК-3

5.2.2. Вопросы для собеседования для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Как выбрать нужный тип виртуализации при развертывании облачного сервиса?
2. Как настроить частное облако?
3. В чем основные отличия PaaS от IaaS?
4. Как выбрать облачный сервис для развертывания приложения?
5. Как выбрать конфигурацию виртуальной машины для работы облачного приложения?
6. Как разработать каркас облачного приложения?
7. Как загрузить облачное приложение на сервер?
8. Как создать контейнер Docker с нуля?
9. Как настроить стандартный контейнер?

5.2.3. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Что такое облачные вычисления?
 - Комплексное решение, предоставляющее ИТ-ресурсы в виде сервиса
 - ИТ-решения для вычислений в области метеорологии и авиатранспорта
 - Технология для решения задач с множеством неизвестных
2. Чем обеспечивается гибкость в облачных вычислениях?
 - Распределением ресурсов во времени
 - Распределением ресурсов в пространстве
 - Распределением ресурсов по требованию
3. Выполняются ли вычисления в облаке с привязкой или без привязки к конкретной конфигурации компьютера?
 - В привязке
 - Без привязки
4. Как устроено масштабирование в облачных вычислениях?
 - Применяется мгновенное масштабирование вверх или вниз в любое время
 - Применяется мгновенное масштабирование вниз в любое время, вверх – вне периодов пиковых нагрузок системы
 - Применяется масштабирование вверх или вниз, но не мгновенное, а отложенное во времени

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-3

Развернуть контейнер Docker с установленным веб-сервером Apache и загрузить титульную страницу сервера.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<https://www.intuit.ru/studies/courses/606/462/lecture/10416>

а) основная литература:

1. Основы распределенной обработки информации: Учебное пособие / Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Никифоров А.Ю. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 180 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967646>
2. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосиб.: НГТУ, 2013. – 48 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557005>
3. Введение в облачные вычисления: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс]: Курс ИНТУИТ. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/673/529/info> — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Введение в облачные решения Microsoft. [Электронный ресурс]: Курс ИНТУИТ. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/677/533/info>
2. Архитектура, принципы и возможности облачных вычислений на платформе Microsoft Azure и ее связь с Visual Studio [Электронный ресурс]— Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/13805/1223/lecture/23403?page=2>
3. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615207>
4. Гаврилов, Л. П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе : учебник для бакалавров / Л. П. Гаврилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 372 с. — URL: <https://biblio-online.ru/book/innovacionnye-tehnologii-v-kommercii-i-biznese-425884>
5. Управление информационным взаимодействием в распределенных технических системах: конечно-автоматный подход: монография / Ю.К. Апраксин. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/942332>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека - <http://eLIBRARY.RU>
2. Девятков, В. В. Имитационные исследования: от классических технологий до облачных вычислений [Электронный ресурс] / В. В. Девятков, С. А. Власов, Н. Б. Кобелев // Пятая всероссийская научно-практическая конференция "Имитационное моделирование, теория и практика": Сборник докладов, том 1. - Санкт-Петербург, 2011. - С. 42-50. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
3. <https://www.intuit.ru/studies/courses/606/462/lecture/10416>
4. <https://www.intuit.ru/studies/curriculums/4135/courses/497/lecture/11326>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.

Среда разработки семейства Microsoft VisualStudio, лицензия по подписке Microsoft Imagine.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

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 02.04.02. – Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор: А.А. Штанюк

Заведующий кафедрой ИАНИ: М.Х. Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.