

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 вычисления

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы

Искусственный интеллект

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.03 Облачные вычисления является факультативом в образовательной программе.

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 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 ПК-3.2: Умеет применять навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного 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	ПК-3.1: Знать основные понятия, функции и тенденции развития облачных технологий Знать типовые виды облачных архитектур. ПК-3.2: Уметь разрабатывать проекты программного обеспечения. Уметь применять паттерны ПО при разработке проектов на основе облачных технологий. Уметь выбирать оптимальную стратегию применения облачных технологий. ПК-3.3: Владеть навыками функционального и логического проектирования программных систем. Владеть основными принципами оценки возможных рисков использования облачных технологий.	Тест Отчет по лабораторным работам Опрос	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	1
Часов по учебному плану	36
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	3
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
Тема 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений	3	3		3	
Тема 2. Основы виртуализации	5	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
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	36	16	16	33	3

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений

Тема 2. Основы виртуализации

Тема 3. Обзор современных облачных технологий

Тема 4. Программирование облачных приложений

Тема 5. Технология Docker

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.

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>

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. 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

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	как минимум 80% правильных ответов в тесте

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

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

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

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все этапы работы или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) 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?

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент ответил на большую часть вопросов возможно с незначительными недочетами.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

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	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 отдельным и 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 базовых навыков. 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 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. Как развивались инфраструктурные решения в процессе совершенствования компьютерной техники?
2. Что такое виртуализация? Как она возникла?
3. Перечислите основные типы виртуализации.
4. В чем суть программной виртуализации и ее отличия от аппаратной виртуализации?
5. Особенности аппаратной виртуализации.
6. Особенности виртуализации на уровне ОС.
7. Сравнение типов виртуализации.
8. Понятие виртуальной машины. Гипервизор.
9. Что такое облачная технология?
10. Основные характеристики облачных технологий.
11. Типы облачных услуг.
12. Возможности облачных технологий.
13. Организация облачных сервисов.

14. Перспективы облачных сервисов.
15. Многослойная модель облачных сервисов.
16. Программные платформы для облачных решений.
17. Понятие облачного приложения.
18. Классификация и обзор облачных приложений.
19. Разработка облачных приложений для платформы Heroku.
20. Разработка приложений под Google Cloud Platform.
21. Основы технологии облегченной виртуализации Docker
22. Облачная услуга SaaS: контейнер-как-услуга и ее использование.
23. Применение Docker-технологии при организации серверов непрерывной интеграции (Travis-CI).
24. Создание и использование контейнеров Docker.
25. Основные характеристики облачных технологий.
26. Отличие серверных и облачных? технологий.
27. Преимущества облачных вычислений. Основные предпосылки перехода в облака
28. Риски, связанные с использованием облачных вычислений.
29. Основные преимущества и недостатки облачных вычислений.
30. Основные преимущества и недостатки виртуализации
31. Основные виды облачных архитектур
32. Основные модели облачных сервисов
33. Виды облаков. Сущность и концепции модели: публичного облака, приватного облака, гибридного облака.
34. Особенности разработки при проектировании облачных сервисов
35. Основные вопросы безопасности в облаках
36. Характеристика основных облачных платформ и перспективы развития

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

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

Основная литература:

1. Основы распределенной обработки информации / Царь Р.Ю., Прокопенко А.В., Никифоров А.Ю. - Москва : СФУ, 2015., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=655982&idb=0>.
2. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А., Чистяков Н.А. - Москва : НГТУ, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=654494&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Гагарина Лариса Геннадьевна. Введение в архитектуру программного обеспечения : Учебное пособие / Московский институт электронной техники. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 320 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-8199-0649-1. - ISBN 978-5-16-104169-7. - ISBN 978-5-16-011759-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=832760&idb=0>.
2. Гаврилов Л. П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе : учебник / Л. П. Гаврилов. - Москва : Юрайт, 2023. - 372 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15960-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=845599&idb=0>.
3. Апраксин Юрий Константинович. Управление информационным взаимодействием в распределенных технических системах. Конечно-автоматный подход : Монография / Севастопольский государственный университет. - Москва : Вузовский учебник, 2020. - 184 с. - Дополнительное профессиональное образование. - ISBN 978-5-9558-0554-2. - ISBN 978-5-16-102522-2. - ISBN 978-5-16-012667-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=630223&idb=0>.

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

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/curriculum/4135/courses/497/lecture/11326>
5. Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft

Imagine.

6. Среда разработки семейства Microsoft VisualStudio, 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 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Штанюк Антон Александрович, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

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