

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Облачные вычисления

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3; 4 семестр - 4; всего - 7
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	3 семестр - 4 часа; 4 семестр - 8 часов; всего - 12 часов
Практические занятия	3 семестр - 8 часов; 4 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	3 семестр - 92,8 часа; 4 семестр - 124,5 часа; всего - 217,3 часов
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	3 семестр - 0,9 часа; 4 семестр - 1,2 часа; всего - 2,1 часа
включая: Тестирование Проверочная работа Доклад	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой Экзамен	3 семестр - 0,3 часа; 4 семестр - 0,3 часа; всего - 0,6 часа

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ермаков А.В.
	Идентификатор	R5b2163a7-YermakovAIV-5f25f6af

(подпись)

А.В. Ермаков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров С.А.
	Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67

(подпись)

С.А. Петров

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение технологий Облачных вычислений, изучение моделей предоставления услуг Облачных вычислений, ориентирование в решениях ведущих вендоров

Задачи дисциплины

- в усвоении студентами основных понятий виртуализации;
- в усвоении студентами основ облачных технологий;
- в усвоении студентами основ распределенных систем;
- в усвоении студентами способов миграции в облако.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 способен руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	ИД-6ПК-2 Оценка результатов проверки работоспособности программного обеспечения	знать: - способы рефакторинга и оптимизации кода.
ПК-2 способен руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	ИД-7ПК-2 Принятие управленческих решений по результатам проверки работоспособности программного обеспечения об исправлении ошибок, рефакторинге и оптимизации кода	уметь: - оценивать работоспособность программного обеспечения.
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-1ПК-6 Формирование требований к компонентному составу программного продукта	знать: - компонентный состав программного продукта.
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-2ПК-6 Управление версиями отдельных компонентов и программного продукта в целом	уметь: - управление версиями ПО.
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-3ПК-6 Анализ требований к выпуску новой версии программного продукта	знать: - перечень требований, реализуемых в новой версии программного продукта.
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-4ПК-6 Определение перечня функциональных требований, реализуемых в новой версии программного продукта	уметь: - разрабатывать спецификацию ПО.
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-5ПК-6 Контроль выполнения разработки версии программного продукта	знать: - порядок выпуска версии программного продукта.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
продукта	продукта	
ПК-6 способен управлять конфигурациями и выпусками программного продукта	ИД-6ПК-6 Принятие управленческих решений о выпуске версии программного продукта	знать: - параметры разработки ПО.
ПК-7 способен руководить разработкой технических спецификаций программного обеспечения	ИД-4ПК-7 Формирование требований к программным средствам разработки	знать: - требования к компонентному составу программного продукта. уметь: - контролировать выполнение разработки версии программного продукта.
ПК-8 способен руководить проектированием программного обеспечения	ИД-1ПК-8 Анализ и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами	знать: - архитектуру ПО.
ПК-8 способен руководить проектированием программного обеспечения	ИД-4ПК-8 Принятие управленческих решений по результатам проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов	уметь: - проектировать структуры баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Облачные вычисления (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы облачных вычислений	28.8	3	1	-	2	-	0.5	-	0.3	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы облачных вычислений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 20-46 [2], стр. 35-45
1.1	Термины и определения и история облачных вычислений	28.8		1	-	2	-	0.5	-	0.3	-	25	-	
2	Виртуализация	29.8		1	-	3	-	0.5	-	0.3	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Виртуализация" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 70-90
2.1	Технологии виртуализации	29.8		1	-	3	-	0.5	-	0.3	-	25	-	
3	Технологии облачных вычислений	30.9		2	-	3	-	0.5	-	0.3	-	25.1	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технологии облачных вычислений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 110-115
3.1	Технологии облачных вычислений	30.9		2	-	3	-	0.5	-	0.3	-	25.1	-	
	Зачет с оценкой	18.5		-	-	-	-	0.5	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	4	-	8	-	2.0	-	0.9	0.3	75.1	17.7		
	Итого за семестр	108.0	4	-	8		2.0		0.9	0.3		92.8		
4	Распределенные системы	16.6	4	3	-	3	-	0.4	-	0.2	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Распределенные системы" <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
4.1	Распределенные системы	16.6		3	-	3	-	0.4	-	0.2	-	10	-	

														[2], стр. 135-145
5	Облачные технологии Google и Amazon	51.10		2	-	2	-	0.8	-	0.50	-	45.8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Облачные технологии Google и Amazon"
5.1	Облачные технологии Google	25.45		1	-	1	-	0.4	-	0.25	-	22.8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>
5.2	Облачные технологии Amazon	25.65		1	-	1	-	0.4	-	0.25	-	23	-	[2], стр. 174-187
6	Облачные технологии Microsoft	25.7		1	-	1	-	0.4	-	0.3	-	23	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Облачные технологии Microsoft"
6.1	Облачная инфраструктура Microsoft	25.7		1	-	1	-	0.4	-	0.3	-	23	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>
														[2], стр. 20-30
7	Миграция из стандартной среды в облачные приложения	14.6		2	-	2	-	0.4	-	0.2	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Миграция из стандартной среды в облачные приложения"
7.1	Миграция из стандартной среды в облачные приложения	14.6		2	-	2	-	0.4	-	0.2	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00		8	-	8	-	2.0	-	1.20	0.3	88.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00		8	-	8	2.0	1.20	0.3	124.5				
	ИТОГО	252.00	-	12	-	16	4.0	2.10	0.6	217.3				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы облачных вычислений

1.1. Термины и определения и история облачных вычислений

Этапы развития IT инфраструктуры. Современные инфраструктурные решения. Блейд-системы. Блейд-серверы. Системы и сети хранения данных. Консолидация IT-инфраструктуры.

2. Виртуализация

2.1. Технологии виртуализации

Модели виртуализации. Преимущества виртуализации. Виртуализация серверов. Полная виртуализация. Паравиртуализация. Виртуализация на основе ядра. Виртуализация приложений. Виртуализация рабочих мест. Обзор платформ виртуализации.

3. Технологии облачных вычислений

3.1. Технологии облачных вычислений

Модели облачных вычислений. Варианты развертывания облачных систем. Разновидностей управления инфраструктурой в облачной окружающей среде. Взаимосвязь облаков разных типов. Характеристики облачных технологий. Основные преимущества. Недостатки.

4. Распределенные системы

4.1. Распределенные системы

Понятие веб-сервиса. Веб-сервисы XML over HTTP и JSON over HTTP. XML RPC веб-сервисы: определение, основные типы данных, общая структура запроса и ответа..

5. Облачные технологии Google и Amazon

5.1. Облачные технологии Google

Google Apps. Почта и обмен сообщениями. Календарь. Работа с документами. Стартовая страница и редактор страниц. App Engine.

5.2. Облачные технологии Amazon

Типы предложений. Технологии и инфраструктура. Типы платформ.

6. Облачные технологии Microsoft

6.1. Облачная инфраструктура Microsoft

Windows Azure SDK. Azure Services Platform. Microsoft .NET Services. Облачные сервисы Microsoft.

7. Миграция из стандартной среды в облачные приложения

7.1. Миграция из стандартной среды в облачные приложения

Планирование миграции. Варианты миграции приложений. Проектирование решения.

3.3. Темы практических занятий

1. Основы облачных вычислений;
2. Сервисы Google Apps;
3. Облачная среда Microsoft;
4. Облачная среда Amazon.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы облачных вычислений"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Виртуализация"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Технологии облачных вычислений"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Распределенные системы"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Облачные технологии Google и Amazon"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Облачные технологии Microsoft"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Миграция из стандартной среды в облачные приложения"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
способы рефакторинга и оптимизации кода	ИД-6ПК-2			+						Тестирование/Технологии облачных вычислений
компонентный состав программного продукта	ИД-1ПК-6			+						Тестирование/Технологии облачных вычислений
перечень требований, реализуемых в новой версии программного продукта	ИД-3ПК-6		+							Тестирование/Виртуализация
порядок выпуска версии программного продукта	ИД-5ПК-6		+							Тестирование/Виртуализация
параметры разработки ПО	ИД-6ПК-6	+								Тестирование/Основы облачных вычислений
требования к компонентному составу программного продукта	ИД-4ПК-7	+								Тестирование/Основы облачных вычислений
архитектуру ПО	ИД-1ПК-8				+					Проверочная работа/Основы разработки в облачных сервисах на примере Microsoft Azure
Уметь:										
оценивать работоспособность программного обеспечения	ИД-7ПК-2								+	Доклад/Облачные аналитические инструменты на примере Power BI и Google Analytics
управление версиями ПО	ИД-2ПК-6								+	Доклад/Облачные аналитические инструменты на примере Power BI и Google Analytics
разрабатывать спецификацию ПО	ИД-4ПК-6							+		Проверочная работа/Основы построения структуры облачных сервисов на примере Google App Engine, Amazon AWS, IBM Cloud, VMware vSphere
контролировать выполнение разработки версии программного продукта	ИД-4ПК-7						+			Проверочная работа/Основы безопасности облачных вычислений на примере Microsoft Azure
проектировать структуры баз данных	ИД-4ПК-8						+			Проверочная работа/Основы безопасности облачных вычислений на примере Microsoft Azure

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Виртуализация (Тестирование)
2. Основы облачных вычислений (Тестирование)
3. Технологии облачных вычислений (Тестирование)

4 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы разработки в облачных сервисах на примере Microsoft Azure (Проверочная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Облачные аналитические инструменты на примере Power BI и Google Analytics (Доклад)
2. Основы безопасности облачных вычислений на примере Microsoft Azure (Проверочная работа)
3. Основы построения структуры облачных сервисов на примере Google App Engine, Amazon AWS, IBM Cloud, VMware vSphere (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. И. Хурагандай- "«Облачные технологии» (обучающе-контролирующая программа): выпускная квалификационная работа", Кызыл, 2017 - (50 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492833>;
2. Сафонов, В. О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure : учебное пособие / В. О. Сафонов . – М. : Национальный Открытый Ун-т "ИНТУИТ" : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 . – 234 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-9556-0138-0 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для	НТБ-303,	стол компьютерный, стул, стол письменный,

самостоятельной работы	Компьютерный читальный зал	вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии облачных вычислений

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы облачных вычислений (Тестирование)
- КМ-2 Виртуализация (Тестирование)
- КМ-3 Технологии облачных вычислений (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	7	11
1	Основы облачных вычислений				
1.1	Термины и определения и история облачных вычислений		+		
2	Виртуализация				
2.1	Технологии виртуализации			+	
3	Технологии облачных вычислений				
3.1	Технологии облачных вычислений				+
Вес КМ, %:			30	40	30

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-4 Основы разработки в облачных сервисах на примере Microsoft Azure (Проверочная работа)
- КМ-5 Основы безопасности облачных вычислений на примере Microsoft Azure (Проверочная работа)
- КМ-6 Основы построения структуры облачных сервисов на примере Google App Engine, Amazon AWS, IBM Cloud, VMware vSphere (Проверочная работа)
- КМ-7 Облачные аналитические инструменты на примере Power BI и Google Analytics (Доклад)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Распределенные системы					

1.1	Распределенные системы	+			
2	Облачные технологии Google и Amazon				
2.1	Облачные технологии Google		+		
2.2	Облачные технологии Amazon		+		
3	Облачные технологии Microsoft				
3.1	Облачная инфраструктура Microsoft			+	
4	Миграция из стандартной среды в облачные приложения				
4.1	Миграция из стандартной среды в облачные приложения				+
Вес КМ, %:		25	40	25	10