

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Хорьков С.Н.
	Идентификатор	Rb64f4bb1-Khorkov-abcbf8ca

(подпись)

С.Н. Хорьков

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

С.А. Петров

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Формирование необходимого объема теоретических и практических знаний о технологиях облачных вычислений.

### Задачи дисциплины

- ознакомление с областями применения облачных технологий;
- ознакомление с инфраструктурой облачных вычислений;
- изучение вопросов безопасности, масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры.

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-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Применяет соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации	знать: - этапы жизненного цикла облачных сред, виды программных документов; - основные языки программирования, современные технологии виртуализации.  уметь: - разрабатывать контент и ИТ-сервисы предприятия и интернет-ресурсов; - осуществлять переход на облачные вычисления.
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выполняет сбор, систематизацию, документирование и анализ требований к информационным системам	знать: - стандарты и средства документирования программных проектов; - облачную обработку данных в МЭИ.  уметь: - выявлять информационные потребности пользователей; - проводить обследование организаций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Прикладная информатика в экономике (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

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 4 зачетных единицы, 144 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	История возникновения облачных вычислений	12	7	2	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "История возникновения облачных вычислений" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "История возникновения облачных вычислений"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "История возникновения облачных вычислений"</p>
1.1	История возникновения облачных вычислений	12		2	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
2	Технологии виртуализации	12		2	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
2.1	Технологии виртуализации	12		2	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
3	Облачные вычисления	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b></p>

3.1	Облачные вычисления	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	Повторение материала по разделу "Облачные вычисления" <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Облачные вычисления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Облачные вычисления"
4	Облачная обработка данных в МЭИ	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Облачная обработка данных в МЭИ"
4.1	Облачная обработка данных в МЭИ	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Облачная обработка данных в МЭИ"
5	Переход на облачные вычисления	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переход на облачные вычисления"
5.1	Переход на облачные вычисления	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Переход на облачные вычисления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Переход на облачные вычисления"
6	Конфиденциальность и безопасность в облачной среде	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Конфиденциальность и безопасность в облачной среде"
6.1	Конфиденциальность и безопасность в облачной среде	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу

													"Конфиденциальность и безопасность в облачной среде" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Конфиденциальность и безопасность в облачной среде" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 5-11
7	Аварийное копирование и восстановление	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Аварийное копирование и восстановление"
7.1	Аварийное копирование и восстановление	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Аварийное копирование и восстановление" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Аварийное копирование и восстановление"
8	Масштабирование облачных сред	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Масштабирование облачных сред"
8.1	Масштабирование облачных сред	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Масштабирование облачных сред" <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Масштабирование облачных сред"
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>60</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>60</b>	<b>93.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. История возникновения облачных вычислений

#### 1.1. История возникновения облачных вычислений

Развитие аппаратного обеспечения. Современные инфраструктурные решения. Появление сетей и систем хранения данных.

### 2. Технологии виртуализации

#### 2.1. Технологии виртуализации

Технологии виртуализации. Преимущества виртуализации. Особенности виртуальных машин. Виртуализация серверов. Краткий обзор платформ виртуализации.

### 3. Облачные вычисления

#### 3.1. Облачные вычисления

Понятие облачных вычислений. Программное и аппаратное обеспечение облачных сред. Облачное хранилище. Модели облачных вычислений.

### 4. Облачная обработка данных в МЭИ

#### 4.1. Облачная обработка данных в МЭИ

Обзорная информация о системе облачных вычислений и хранения данных в МЭИ. Порядок работы с системой облачных вычислений.

### 5. Переход на облачные вычисления

#### 5.1. Переход на облачные вычисления

Планирование перехода на облачные вычисления. Формирование критериев доступности, надежности, производительности и безопасности облачной среды. Подготовка к переходу на облачные вычисления. Кластеризация в облачных средах.

### 6. Конфиденциальность и безопасность в облачной среде

#### 6.1. Конфиденциальность и безопасность в облачной среде

Шифрование данных. Управление ключами. Сетевая безопасность – брандмауэры. Сетевая безопасность – системы обнаружения вторжений. Антивирусная защита. Управление учетной информацией.

### 7. Аварийное копирование и восстановление

#### 7.1. Аварийное копирование и восстановление

Планирование процесса аварийного восстановления. Параметры RPO и RTO. Катастрофические события. Управление резервным копированием. Управление нештатными ситуациями.

### 8. Масштабирование облачных сред

#### 8.1. Масштабирование облачных сред

Планирование мощностей. Средства и системы мониторинга нагрузки. Процесс выделения ресурсов в облачной среде. Подходы к управлению масштабированием.



### 3.3. Темы практических занятий

1. 6. Управление масштабированием в облачной среде. Изменение характеристик ВМ в облаке.;
2. 1. Понятие облака. Примеры облачных сред.;
3. 3. Планирование перехода на облачные среды. Практика применения программного обеспечения P2V.;
4. 4. Конфиденциальность и безопасность в облачной среде. Управление ключами шифрования. Шифрование данных в сети – VPN. Управление брандмауэрами. Формирование правил защиты.;
5. 5. Планирование аварийного копирования и восстановления. Практика по созданию моментальных снимков томов. Миграция ВМ. Практика по созданию и восстановлению копий.;
6. 2. Практическая работа с облачными сервисами МЭИ..

### 3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "История возникновения облачных вычислений"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Технологии виртуализации"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Облачные вычисления"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Облачная обработка данных в МЭИ"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Переход на облачные вычисления"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Конфиденциальность и безопасность в облачной среде"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аварийное копирование и восстановление"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Масштабирование облачных сред"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "История возникновения облачных вычислений"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Технологии виртуализации"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Облачные вычисления"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Облачная обработка данных в МЭИ"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Переход на облачные вычисления"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Конфиденциальность и безопасность в облачной среде"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Аварийное копирование и восстановление"
8. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Масштабирование облачных сред"

### **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	8	
<b>Знать:</b>										
основные языки программирования, современные технологии виртуализации	ИД-1ПК-1	+	+							Тестирование/Технологии виртуализации
этапы жизненного цикла облачных сред, виды программных документов	ИД-1ПК-1					+	+			Тестирование/Конфиденциальность и безопасность в облачной среде
облачную обработку данных в МЭИ	ИД-2ПК-1			+	+					Тестирование/Облачные вычисления
стандарты и средства документирования программных проектов	ИД-2ПК-1		+							Тестирование/Технологии виртуализации
<b>Уметь:</b>										
осуществлять переход на облачные вычисления	ИД-1ПК-1						+			Тестирование/Конфиденциальность и безопасность в облачной среде
разрабатывать контент и ИТ-сервисы предприятия и интернет-ресурсов	ИД-1ПК-1			+						Тестирование/Облачные вычисления
проводить обследование организаций	ИД-2ПК-1							+	+	Тестирование/Аварийное копирование и восстановление
выявлять информационные потребности пользователей	ИД-2ПК-1	+	+							Тестирование/Технологии виртуализации

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Аварийное копирование и восстановление (Тестирование)
2. Конфиденциальность и безопасность в облачной среде (Тестирование)
3. Облачные вычисления (Тестирование)
4. Технологии виртуализации (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №7)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. 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 .;
2. В. В. Губарев, С. А. Савульчик, Н. А. Чистяков- "Введение в облачные вычисления и технологии", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2013 - (48 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228962>.

### **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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>  
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>  
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>  
9. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>  
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» -  
<https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-302, Учебная лаборатория "Информационно-аналитические технологии"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-204а, Учебная лаборатория "ФОРС"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
	К-302, Учебная лаборатория "Информационно-аналитические технологии"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	К-204а, Учебная лаборатория "ФОРС"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
	К-302, Учебная лаборатория "Информационно-аналитические технологии"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная,

		колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-202/2, Склад кафедры БИТ	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Облачные вычисления

(название дисциплины)

## 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Технологии виртуализации (Тестирование)

КМ-2 Облачные вычисления (Тестирование)

КМ-3 Конфиденциальность и безопасность в облачной среде (Тестирование)

КМ-4 Аварийное копирование и восстановление (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	История возникновения облачных вычислений					
1.1	История возникновения облачных вычислений		+			
2	Технологии виртуализации					
2.1	Технологии виртуализации		+			
3	Облачные вычисления					
3.1	Облачные вычисления			+		
4	Облачная обработка данных в МЭИ					
4.1	Облачная обработка данных в МЭИ			+		
5	Переход на облачные вычисления					
5.1	Переход на облачные вычисления				+	
6	Конфиденциальность и безопасность в облачной среде					
6.1	Конфиденциальность и безопасность в облачной среде				+	
7	Аварийное копирование и восстановление					
7.1	Аварийное копирование и восстановление					+
8	Масштабирование облачных сред					

8.1	Масштабирование облачных сред				+
	Вес КМ, %:	25	25	25	25