

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Облачные вычисления
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Интегрированные системы управления производством
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с принципами организации информационных систем с использованием облачных технологий, ресурсами интернет для организации облачных вычислений, реализации облачных технологий.

Задачи дисциплины:

- изучение тенденций развития современных архитектур и технологий на основе облачных вычислений;
- изучение основных платформ реализации облачных вычислений;
- реализация модели обслуживания инфраструктура как услуга, платформа как услуга, программное обеспечение как услуга в облачных вычислениях;
- использование облачных вычислений для реализации информационных систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- процессы управления производством;
- технологии облачных вычислений;
- использование облачных вычислений при организации информационных систем управления производством.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает: основные принципы построения информационных систем с помощью технологий облачных вычислений; модели обслуживания «инфраструктура как услуга», «платформа как услуга», «программное обеспечение как услуга» в облачных вычислениях.	Знает: концепцию виртуального предприятия и его единого информационного пространства; принципы, методы и средства моделирования технологических процессов предприятий.	Тест

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет использовать технологии облачных вычислений при организации информационных систем на удаленных серверах и платформах.	Умеет: использовать программное обеспечение для моделирования технологических процессов предприятий; разрабатывать проекты и управлять проектами создания единого информационного пространства виртуальных предприятий.	Отчёт по практической у занятию
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет навыками: использования современных методов разработки информационных систем с размещением программных продуктов на удаленных серверах; программирования, отладки и тестирования программных продуктов с использованием облачных вычислений; использования стандартных сервисов, имеющихся на платформах облачных вычислений.	Владеет: навыками использования современных методов проектирования единого информационного пространства виртуальных предприятий; навыками моделирования технологических процессов предприятий, определения структуры и состава работ по внедрению программных и аппаратных решений в области создания единого информационного пространства виртуальных предприятий.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2		
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				7	7
- лабораторные работы (ЛР)				18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)				2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	9	9			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Раздел 1. Основы облачных вычислений	3	8	12	38
Тема 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений. Основные этапы развития аппаратного и программного обеспечения. Основные подходы к реализации информационных систем с использованием внешних средств хранения и обработки данных. Современные тенденции развития инфраструктурных решений и концепция облачных вычислений.				
Тема 2. Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития.				
Тема 3. Введение в понятия облачных вычислений.				
Тема 4. Достоинства и недостатки облачных вычислений.				
Раздел 2. Сервисы облачных вычислений	4	10	6	25
Тема 5. Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ.				
Тема 6. Технологии облачных вычислений.				
ИТОГО по 2-му семестру	7	18	18	63

ИТОГО по дисциплине	7	18	18	63
---------------------	---	----	----	----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исследование современных инфраструктурных решений облачных вычислений. Аппаратная и программная поддержка
2	Исследование методов виртуализации. Реализация модели SaaS (программа как сервис)
3	Реализация моделей предоставления услуг облачных вычислений: PaaS и IaaS
4	Овладение навыками использования облачных сервисов Microsoft и Google.
5	Разработка и тестирование приложений на платформе Amazon Elastic Computing Cloud, Разработка облачных систем на платформе MapReduce, Разработка облачных систем на платформе Apache Hadoop.
6	Разработка Web-приложений для развертывания в облачной среде, переноса в нее существующих приложений.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование основных тенденций развития современных инфраструктурных решений. Анализ существующих программных и аппаратных средств для облачных вычислений
2	Исследование принципов виртуализации. Организация сервисов SaaS (программа как сервис)
3	Исследование сервисов PaaS и IaaS
4	Анализ облачных сервисов Microsoft и Google.
5	Исследование принципов разработки приложений на платформе Amazon Elastic Computing Cloud.
6	Исследование принципов разработки Web-приложений для развертывания в облачной среде и переноса в нее существующих приложений.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Масич Г. Ф. Сети передачи данных : учебно-методическое пособие / Г. Ф. Масич. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	30
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Головин Ю. А. Информационные сети : учебник для вузов / Ю. А. Головин, А. А. Суконщиков, С. А. Яковлев. - Москва: Академия, 2013.	10
2	Таненбаум Э. С. Компьютерные сети : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2015.	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Сети передачи данных : учебно-методическое пособие / Г. Ф. Масич ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .— 191 с.	https://elib.pstu.ru/Record/UPNRPUelib3646	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Облачные вычисления»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Интегрированные системы управления производством
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	Очная
Курс: 1	Семестр: 2
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
Виды контроля:	
Дифференцированный зачет: 2 семестр	

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Промежуточный		Итоговый
	ТО	ПР	ОЛР	Т/КР	Дифференцированный зачет
Усвоенные знания					
3.1 знать принципы организации информационных систем с использованием технологий облачных вычислений	ТО1			КТ1	ТВ
3.2 знать основные площадки размещения информационных систем в облаках	ТО1			КТ2	ТВ
3.3. знать методы разработки и реализации информационных систем с использованием технологий облачных вычислений	ТО2			КТ2	ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь использовать инфраструктуру и сервисы, предоставляемые вендорами для организации облачных вычислений		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6	КТ1	ПЗ
У.2 уметь использовать платформы и сервисы облачных вычислений		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6	КТ2	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками использования сервисов в облачных вычислениях		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6		ПЗ
В.2 владеть навыками использования современных методов организации информационных систем с использованием облачных сервисов		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6		ПЗ

В.3 владеть навыками программирования, отладки и тестирования облачных систем		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6		ПЗ
В.4 владеть навыками использования стандартных сервисов основных вендоров		ПР1 – ПР6	ОЛР1 – ОЛР6		ПЗ

ТО – теоретический опрос; ПР – практическая работа; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КТ – контрольное тестирование; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является итоговая аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме на лекционных занятиях. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении

промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и контрольного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основы облачных вычислений», вторая КР – по модулю 2 «Сервисы облачных вычислений».

Типовые задания первой КР:

1. Описание Аппаратная и программная инфраструктура облачных вычислений.

2. Методы виртуализации. Основные направления развития виртуализации

Типовые задания второй КР:

1. Обзор существующих облачных сервисов.

2. Опишите технологии облачных вычислений.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением

аттестационного испытания

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные типы виртуализации. Виртуализация серверов. Разновидности архитектуры гипервизора. Виртуализация на уровне ядра ОС. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест).

2. Архитектура облачных систем..

3. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений.

4. Разработка Web-приложений для развертывания в облачной среде.

5. Вопросы безопасности, масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры.

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Подготовить перечень требований к центру обработки данных для организации системы облачных вычислений.

2. Определить необходимый для организации облачных вычислений перечень технических и программных средств.

3. Исследовать возможности сервисов PaaS и IaaS.

4. Рассмотреть стандартные сервисы SaaS в профессиональной деятельности.

5. Исследовать основные облачные сервисы Microsoft и Google.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Выполнить виртуализацию машин на платформе Windows.

2. Изучить облачные сервисы Google.

3. Изучить облачные сервисы Microsoft.

4. Разработать и протестировать приложение на платформе Amazon Elastic Computing Cloud.

2.3.1. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится в форме определения уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференциального зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций при дифференциальном зачете учитываются рейтинговые оценки по темам, относящимся к компонентам проверяемой дисциплинарной компетенции, которые суммируются по компонентам всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС магистерской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференциального зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС магистерской программы.