

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Облачные технологии</b>		
Направление подготовки/ специальность	<b>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Разработка интернет-приложений</b>	
Специализация	<b>Разработка интернет-приложений</b>	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	<b>1</b>	<b>1</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>8</b>
	Практические занятия	<b>16</b>
	Лабораторные занятия	<b>24</b>
	ВСЕГО	<b>48</b>
Самостоятельная работа, ч		<b>60</b>
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		<b>курсовой проект</b>
ИТОГО, ч		<b>108</b>

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП  Преподаватель			Шерстнев В.С.
			Кочегурова Е.А.
			Ботыгин И.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	УК(У)-3.2В1	Владеет опытом разработки стратегии выхода компании на использование облачных технологий
				УК(У)-3.2У1	Умеет оценивать возможные риски использования облачных технологий; планировать оптимальную стратегию перехода на облачные технологии
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК(У)-1.3	Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии при постановке и решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.331	Знает современные методы, средства и технологии развертывания программно-аппаратного обеспечения облачных инфраструктур
ОПК(У)-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней основные элементы: цели, гипотезы, результаты, теории, классификации, аргументы и т.п.	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом анализа существующих распределенных вычислений и протоколов их взаимодействия и оценки стоимости работы программных систем в «облаках»
				ОПК(У)-3.131	Знает места и роли облачных вычислений в информационных технологиях; основных преимуществ и недостатков, связанных с облачными вычислениями
				ОПК(У)-3.1У3	Умеет выявлять бизнес-процессы, которые эффективнее выполнять в «облаках»

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Иметь представление о технологиях консолидации и виртуализации, применяемых в облачных вычислениях.	И.УК(У)-3.2
РД 2	Осуществлять эффективное системное администрирование при разработке и сопровождения приложений, развертываемых в облачных средах.	И.ОПК(У)-1.3
РД 3	Решать инженерные задачи и применять лучшие практики производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку	И.ОПК(У)-3.1

алгоритмических и программных решений с использованием облачных вычислений.
---

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений в ИТ-индустрии и парадигма облачных вычислений	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Современная цифровая инфраструктура и многоцелевые центры обработки данных на базе гиперконвергентной архитектуры хранения и виртуализации – колокейшн, облачные/гипермасштабируемые (Cloud/Hyperscale), пограничные (Edge) дата-центры	РД3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Тенденции развития современных инфраструктурных решений в ИТ-индустрии и парадигма облачных вычислений**

*Рассматриваются основные тенденции развития аппаратного обеспечения и архитектур центров обработки данных, которые привели к появлению концепции облачных вычислений.*

##### **Темы лекций:**

1. Парадигма облачных вычислений, Эталонная архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако.
2. Сервисные модели облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (программное обеспечение – как сервис), Platform as a Service (PaaS) (платформа – как сервис), Infrastructure as a Service (IaaS) (инфраструктура – как сервис), Anything as a service (XaaS) (другие [X – параметр] облачные сервисы), Everything as a Service (EaaS) (всё – как сервис) (кардинальное изменение или модернизация служб компании в сторону сервисной модели услуг).

##### **Темы практических занятий:**

1. Практическое исследование инструментария и возможностей конвергентных и гиперконвергентных технологий виртуализации.
2. Практическое исследование инструментария и возможностей бессерверных вычислений (Serverless Computing) (сервисная модель – Function as a Service, FaaS).
3. Практическое исследование инструментария и возможностей вычислений на периферии и туманных вычислений (Edge and Fog computing).
4. Практическое исследование инструментария и возможностей мобильно/периферийных вычислений для множественного доступа (Mobile/Multi-Access Computing, MEC) к периферийным архитектурам на базе беспроводных LTE-сетей и сетей радиодоступа.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Современные сервисы для создания и управления виртуальными машинами и сетями. Часть 1, Часть 2.
2. Облачные сервисы для аренды виртуальной инфраструктуры (технология

- обслуживания – инфраструктура как сервис (IaaS)). Часть 1, Часть 2.
3. Облачные сервисы для аренды виртуальной платформы (технология обслуживания – платформа как сервис (PaaS)). Часть 1, Часть 2.

**Раздел 2. Современная цифровая инфраструктура и многоцелевые центры обработки данных на базе гиперконвергентной архитектуры хранения и виртуализации – колокейшн, облачные/гипермасштабируемые (Cloud/Hyperscale), пограничные (Edge) дата-центры**

*Рассматриваются концептуальные и методологические аспекты усложнения и уплотнения архитектуры корпоративных центров обработки данных с использованием усовершенствованных гиперконвергентных инфраструктур.*

**Темы лекций:**

1. Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуализация ПК. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектур гипервизоров.
2. Планирование программных и аппаратных составляющих инфраструктуры гиперконвергентных систем.

**Темы практических занятий:**

1. Практическое исследование инструментария и возможностей микрооблачных вычислений (cloudlet computing).
2. Практическое исследование инструментария и возможностей технологий контейнеризации и микросервисных архитектур.
3. Практическое исследование инструментария и возможностей архитектуры для динамического связывания серверных приложений – сервисной сетки (Service mesh).
4. Практическое исследование инструментария и возможностей интерфейса хранилищ для контейнеров (Container Storage Interface, CSI).

**Названия лабораторных работ:**

1. Облачные сервисы для аренды виртуального программного обеспечения по требованию (технология обслуживания – программное обеспечение как сервис (SaaS)). Часть 1, Часть 2.
2. Облачные сервисы бессерверных вычислений (технология обслуживания – функция как сервис, FaaS). Часть 1, Часть 2.
3. Разработка и программная реализация базовых компонентов инфраструктуры облачных вычислений. Часть 1, Часть 2.

**Тематика курсовых работ (примеры):**

1. Исследование возможностей Microsoft Azure в задачах перебора для оптимизации инфокоммуникационных систем.
2. Исследование возможностей облачного сервиса Google Colab Laboratory в задаче сингулярного-спектрального анализа
3. Исследование возможностей AWS для развертывания веб-сервиса интеграции информационных систем с внешними средами.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Ботыгин, И. А. Облачные вычисления : учебное пособие / И. А. Ботыгин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m206.pdf> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Маркелов, А. А. OpenStack. Практическое знакомство с облачной операционной системой / А. А. Маркелов. — 4-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 306 с. — ISBN 978-5-97060-652-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131687> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Остроух, А. В. Теория проектирования распределенных информационных систем : монография / А. В. Остроух, А. В. Помазанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3417-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116390> (дата обращения: 16.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Облачные технологии : учебное пособие / Никульчев Е. В., Лукьянчиков О. И., Ильин Д. Ю. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019 — URL: [https://www.researchgate.net/publication/334151736\\_Oblasnye\\_tehnologii](https://www.researchgate.net/publication/334151736_Oblasnye_tehnologii) (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Центр разработки Windows Azure // URL: <http://msdn.microsoft.com/windowsazure/>
2. Документация к службам Amazon EC2 // URL: <http://aws.amazon.com/ec2/>
3. Облачные технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Никульчев Е.В., Лукьянчиков О.И., Ильин Д.Ю. — М.: РТУ МИРЭА, 2019 // URL: [https://www.researchgate.net/publication/334151736\\_Oblasnye\\_tehnologii](https://www.researchgate.net/publication/334151736_Oblasnye_tehnologii)
4. Облачные системы и безопасность // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=tDs43aJnh-Q>
5. Введение в облачные вычисления // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Vk5QM4w0PG0>
6. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>.
10. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. - Document Foundation LibreOffice;
2. Microsoft Visual Studio 2019 Community.
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.
4. Adobe Acrobat Reader DC.
5. vap.tpu.ru (<https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/en-US/Default.aspx>)

#### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

	<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Наименование оборудования</b>
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 204	Компьютер - 122 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 411	Компьютер - 23 шт.; Принтер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 413	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 403	Компьютер - 12 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Разработка интернет-приложений / Разработка интернет-приложений (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
-----------	---------	-----

Доцент ОИТ ИШИТР		Ботыгин И.А.
------------------	---	--------------

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол №13 от 28.06.2019 г.).

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на правах кафедры

  
\_\_\_\_\_/ В.С. Шерстнев  
подпись

### Лист изменений

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ИТ (протокол)
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение</li><li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li><li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li></ol>	№13 от 28.06.2019 г.).