

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИТР

Д.М. Сонькин

« 26 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИИИТР
------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнев В.С.
Руководитель ООП		Спицын В.Г.
Преподаватель		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, социальноэкономические 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 информационнокоммуникационные 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 алгоритмических и программных решений с использованием облачных вычислений.	И.ОПК (У)-3.1

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/MultiAccess Computing, MEC) к периферийным архитектурам на базе беспроводных LTEсетей 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:

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

Темы практических занятий:

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

Названия лабораторных работ:

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

Тематика курсовых проектов (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: 18.08.2020). — 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: 18.08.2020). — 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 (дата обращения: 18.08.2020). — 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
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>

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. Лицензионные версии программ на сервере программного обеспечения ТПУ [vap.tpu.ru](https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/en-US/Default.aspx) (<https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/en-US/Default.aspx>)

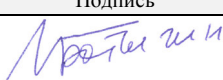
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
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	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 122 шт.
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	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Принтер - 1 шт.; Компьютер - 23 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	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Гумба стационарная - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
----	--	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Разработка интернет-приложений (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Ботыгин И.А.

Программа одобрена на заседании ИШИТР (протокол от « 09 » 06 2020г. № 18).

Заведующий кафедрой – руководитель
отделения на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев
подпись

Лист изменений

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ИТ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№18 от 09.06.2020 г.