

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## Облачные и высокопроизводительные вычисления

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>институт передовых информационных технологий</b>
ОПОП	<b>Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Год начала подготовки	<b>2023</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>

Виды контроля по семестрам:  
зачет 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	12	12	12	12
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	2	2	2	2
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	14	14	14	14
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	122	122	122	122

Программу составил(и):

*PhD, доцент, Корхов Владимир Владиславович; нет, ассистент, Якушкин Олег Олегович*

Рабочая программа дисциплины

**Облачные и высокопроизводительные вычисления**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа  
утвержденного Учёным советом вуза от 29.09.2022 протокол № 11.

РПД утверждена Учёным советом университета  
протокол от 29.9.2022 г. № 11

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является получение студентами базовых знаний о технологиях облачных вычислений, понимание их особенностей и развитие навыков их использования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание базовых понятий математики и вычислительной техники, умение применять вычислительную технику для решения практических задач, владение навыками работы на персональном компьютере и создания программных продуктов. Необходимы базовые знания в области информационных технологий, основы организации операционных систем, в первую очередь, ОС Unix/Linux, умение программировать на одном из языков высокого уровня (C/C++, Java).
2.	Верификация, аттестация и качество программного обеспечения
3.	Вычисления общего назначения на видеокarte
4.	Криптография и блокчейн
5.	Машинное обучение
6.	Методы и средства научной визуализации
7.	Базы данных
8.	Введение в суперкомпьютерные вычисления
9.	Интернет вещей
10.	Наука о данных
11.	Технологии искусственного интеллекта
12.	Основы распределенных вычислений
13.	Системное программирование в Linux
14.	Современные методы программирования
15.	Функциональное программирование
16.	Архитектура вычислительных систем
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Вариационные задачи обработки изображений
2.	Основы научной коммуникации

## 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:</b>	
ПК-1: Способен профессионально заниматься разработкой и внедрением новых технологий цифровой экономики	
ПК-1.1	Оценивает возможности применения различных архитектур вычислительных систем для решения различных задач цифровой экономики
	владеть методами создания распределенных программных систем на основе технологий облачных вычислений, используя навыки по декомпозиции моделируемой задачи;
ПК-1.2	Способен планировать состав вычислительных средств для решения поставленных задач
	содержание и структуру дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в прикладных исследованиях;
ПК-2: Способен обрабатывать и структурировать разнородную статистическую экспериментальную и экономико-производственную информацию с использованием территориально-распределенных технологических ресурсов и цифровых платформ	
ПК-2.1	Знает современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения и администрирования
	содержание и структуру дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в прикладных исследованиях;
ПК-2.2	Умеет использовать подобные инструментальные средства в практической деятельности
	владеть методами создания распределенных программных систем на основе технологий облачных вычислений, используя навыки по декомпозиции моделируемой задачи;
ПК-2.3	Владеет практический опыт применения подобных инструментальных средств
	по использованию параллельных и распределенных вычислительных систем и разработке для них приложений, реализующих распределенные алгоритмы. программ на ее основе.
ПК-3: Способен реализовывать концепции развития и использования технологий Больших данных и высокопроизводительных вычислений в рамках структур академической науки, экономической деятельности и	

государственного управления	
ПК-3.1	Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности
содержание и структуру дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в прикладных исследованиях;	
ПК-3.2	Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой
владеть методами создания распределенных программных систем на основе технологий облачных вычислений, используя навыки по декомпозиции моделируемой задачи;	
ПК-3.3	Владеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования
по использованию параллельных и распределенных вычислительных систем и разработке для них приложений, реализующих распределенные алгоритмы. программ на ее основе.	
<b>3.2 Результаты обучения по дисциплине:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
	<b>Знать:</b>
3.1	содержание и структуру дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в прикладных исследованиях;
	<b>Уметь:</b>
У.1	владеть методами создания распределенных программных систем на основе технологий облачных вычислений, используя навыки по декомпозиции моделируемой задачи;
	<b>Владеть:</b>
В.1	по использованию параллельных и распределенных вычислительных систем и разработке для них приложений, реализующих распределенные алгоритмы. программ на ее основе.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
<b>Тема 1</b>					
1.1	1. Введение в облачные вычисления. /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	Типы облачных систем (IaaS, PaaS, SaaS), варианты развертывания (частное, публичное, гибридное облако).
1.2	1. Введение в облачные вычисления. /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Типы облачных систем (IaaS, PaaS, SaaS), варианты развертывания (частное, публичное, гибридное облако).
1.3	1. Введение в облачные вычисления. /Пр/	7	1	Л1.1Л2.1	Типы облачных систем (IaaS, PaaS, SaaS), варианты развертывания (частное, публичное, гибридное облако).
1.4	1. Введение в облачные вычисления. /Сем зан/	7	1	Л1.1Л2.1	Типы облачных систем (IaaS, PaaS, SaaS), варианты развертывания (частное, публичное, гибридное облако).
<b>Тема 2</b>					
2.1	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «платформ в форме сервиса» (PaaS). /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	Коммерческие поставщики Azure, EC2, Google. Классификации содержания поставляемого программного обеспечения. Расширение, миграция, репликация виртуальных машин. Географическая распределенность.
2.2	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «платформ в форме сервиса» (PaaS). /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Коммерческие поставщики Azure, EC2, Google. Классификации содержания поставляемого программного обеспечения. Расширение, миграция, репликация виртуальных машин. Географическая распределенность.
2.3	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «платформ в форме сервиса» (PaaS). /Пр/	7	1	Л1.1Л2.1	Коммерческие поставщики Azure, EC2, Google. Классификации содержания поставляемого программного обеспечения. Расширение, миграция, репликация виртуальных машин. Географическая распределенность.

2.4	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «платформ в форме сервиса» (PaaS). /Сем зан/	7	1	Л1.1Л2.1	Коммерческие поставщики Azure, EC2, Google. Классификации содержания поставляемого программного обеспечения. Расширение, миграция, репликация виртуальных машин. Географическая распределенность.
	<b>Тема 3</b>				
3.1	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «инфраструктуры в форме сервиса» (IaaS). /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	Классификации поставляемого оборудования. Изменение размеров по требованию. Выделение и управление квотированием. Сопроцессоры и RDMA в публичных облачных решениях. Модули обработки видео потоков.
3.2	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «инфраструктуры в форме сервиса» (IaaS). /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Классификации поставляемого оборудования. Изменение размеров по требованию. Выделение и управление квотированием. Сопроцессоры и RDMA в публичных облачных решениях. Модули обработки видео потоков.
3.3	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «инфраструктуры в форме сервиса» (IaaS). /Сем зан/	7	1	Л1.1Л2.1	Классификации поставляемого оборудования. Изменение размеров по требованию. Выделение и управление квотированием. Сопроцессоры и RDMA в публичных облачных решениях. Модули обработки видео потоков.
3.4	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «инфраструктуры в форме сервиса» (IaaS). /Пр/	7	1	Л1.1Л2.1	Классификации поставляемого оборудования. Изменение размеров по требованию. Выделение и управление квотированием. Сопроцессоры и RDMA в публичных облачных решениях. Модули обработки видео потоков.
	<b>Тема 4</b>				
4.1	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «программного обеспечения в форме сервиса» (SaaS). /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	Базы данных (реляционные, NoSQL); работа с Blob Storage. Системы кэширования данных. Системы передачи данных между облачными сервисами. Разработка сервисов с сохранением состояния и без контекста выполнения. Облачные сервисы размещения, сборки и тестирования кода приложений. Платформы Blockchain as a Service (BaaS).
4.2	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «программного обеспечения в форме сервиса» (SaaS). /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Базы данных (реляционные, NoSQL); работа с Blob Storage. Системы кэширования данных. Системы передачи данных между облачными сервисами. Разработка сервисов с сохранением состояния и без контекста выполнения. Облачные сервисы размещения, сборки и тестирования кода приложений. Платформы Blockchain as a Service (BaaS).
4.3	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «программного обеспечения в форме сервиса» (SaaS). /Пр/	7	1	Л1.1Л2.1	Базы данных (реляционные, NoSQL); работа с Blob Storage. Системы кэширования данных. Системы передачи данных между облачными сервисами. Разработка сервисов с сохранением состояния и без контекста выполнения. Облачные сервисы размещения, сборки и тестирования кода приложений. Платформы Blockchain as a Service (BaaS).
4.4	Публичные облачные платформы в роли поставщиков «программного обеспечения в форме сервиса» (SaaS). /Сем зан/	7	1	Л1.1Л2.1	Базы данных (реляционные, NoSQL); работа с Blob Storage. Системы кэширования данных. Системы передачи данных между облачными сервисами. Разработка сервисов с сохранением состояния и без контекста выполнения. Облачные сервисы размещения, сборки и тестирования кода приложений. Платформы Blockchain as a Service (BaaS).
	<b>Тема 5</b>				

5.1	Облачные платформы с открытым исходным кодом, их развертывание и применение. /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1	Гибридные облачные решения. Сетевое обеспечение географически распределенных узлов, вопросы безопасности.
5.2	Облачные платформы с открытым исходным кодом, их развертывание и применение. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1	Гибридные облачные решения. Сетевое обеспечение географически распределенных узлов, вопросы безопасности.
5.3	Облачные платформы с открытым исходным кодом, их развертывание и применение. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1	Гибридные облачные решения. Сетевое обеспечение географически распределенных узлов, вопросы безопасности.
5.4	Облачные платформы с открытым исходным кодом, их развертывание и применение. /Сем зан/	7	2	Л1.1Л2.1	Гибридные облачные решения. Сетевое обеспечение географически распределенных узлов, вопросы безопасности.
<b>Тема 6</b>					
6.1	Модель зрелости интеграции услуг открытой группы. /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1	Эталонная архитектура SOA; Технический стандарт для инфраструктуры сервис-ориентированной инфраструктуры облачных вычислений (SOCCI).
6.2	Модель зрелости интеграции услуг открытой группы. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1	Эталонная архитектура SOA; Технический стандарт для инфраструктуры сервис-ориентированной инфраструктуры облачных вычислений (SOCCI).
6.3	Модель зрелости интеграции услуг открытой группы. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1	Эталонная архитектура SOA; Технический стандарт для инфраструктуры сервис-ориентированной инфраструктуры облачных вычислений (SOCCI).
6.4	Модель зрелости интеграции услуг открытой группы. /Сем зан/	7	2	Л1.1Л2.1	Эталонная архитектура SOA; Технический стандарт для инфраструктуры сервис-ориентированной инфраструктуры облачных вычислений (SOCCI).
<b>Тема 7</b>					
7.1	Примеры и фреймворки облачных приложений. /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	API управления облаком. Масштабирование служб без сохранения состояния и с отслеживанием состояния по запросу. Масштабировани приложений. Многопользовательские приложения.
7.2	Примеры и фреймворки облачных приложений. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1	API управления облаком. Масштабирование служб без сохранения состояния и с отслеживанием состояния по запросу. Масштабировани приложений. Многопользовательские приложения.
7.3	Примеры и фреймворки облачных приложений. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1	API управления облаком. Масштабирование служб без сохранения состояния и с отслеживанием состояния по запросу. Масштабировани приложений. Многопользовательские приложения.
7.4	Примеры и фреймворки облачных приложений. /Сем зан/	7	2	Л1.1Л2.1	API управления облаком. Масштабирование служб без сохранения состояния и с отслеживанием состояния по запросу. Масштабировани приложений. Многопользовательские приложения.
<b>Тема 8</b>					
8.1	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. /Ср/	7	7	Л1.1Л2.1	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. Научные приложения и фреймворки.
8.2	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. Научные приложения и фреймворки.
8.3	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. Научные приложения и фреймворки.

8.4	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. /Сем зан/	7	2	Л1.1Л2.1	Облако и GRID на пути к эксафлопным вычислениям. Научные приложения и фреймворки.
	<b>Тема 9</b>				
9.1	Сервисы облачной аналитики данных. /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1	Сервисы облачной аналитики данных. Поточковая передача и анализ хранимых данных. Фреймворки для пользователей и разработчиков.
9.2	Сервисы облачной аналитики данных. /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1	Сервисы облачной аналитики данных. Поточковая передача и анализ хранимых данных. Фреймворки для пользователей и разработчиков.
9.3	Сервисы облачной аналитики данных. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1	Сервисы облачной аналитики данных. Поточковая передача и анализ хранимых данных. Фреймворки для пользователей и разработчиков.
9.4	Сервисы облачной аналитики данных. /Сем зан/	7	2	Л1.1Л2.1	Сервисы облачной аналитики данных. Поточковая передача и анализ хранимых данных. Фреймворки для пользователей и разработчиков.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Пример практического задания:

- 1) Создать веб-сервис с веб-интерфейсом и выполнением по крайней мере двух разных функций на серверной стороне;
- 2) Разместить его в открытом репозитории в Github, реализовать поддержку CI, подробно описать работу и размещение сервиса CI в файле README;
- 3) Настроить автоматическую развертку сервиса в MS Azure;
- 4) Настроить автоматизированную сборку и тестирование кода по коммиту в репозиторий (CI) (желательно, но не обязательно использовать Docker контейнер для тестирования);
- 5) Результат: ссылка на репозиторий и демонстрация работы.

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для аттестации:

1. Основные понятия облачных вычислений
2. Составляющие облачной платформы
3. Компоненты для разработки сервисов, представленные в облачных платформах
4. Формы мониторинга работы облачных приложений
5. Масштабирование и отказоустойчивость облачных сервисов
6. Изолирование процессов и данных в облачной инфраструктуре
7. Системы проектирования сервисов, исполняемых в облачной инфраструктуре
8. Возможности гибридных облачных платформ
9. Сетевые возможности облачных решений
10. Вычислительные возможности облачных решений
11. Возможности хранения данных в облачных решениях
12. Основные понятия технологий распределенных реестров

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

Лекции, практические занятия, семинарские занятия, Самостоятельные работы, зачет.

### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

Для определения итоговой оценки используется следующая взаимосвязь шкал оценивания:

Степень выполнения заданий по курсу	Оценка ECTS	Оценка при проведении зачёта
Доклад представлен, от 90% до 100% выполненных практических заданий	A	зачтено
Доклад представлен, от 80% до 90% выполненных практических заданий	B	
Доклад представлен, от 70% до 80% выполненных практических заданий	C	
Доклад представлен, от 60% до 70% выполненных практических заданий	D	
Доклад представлен, от 50% до 60% выполненных практических заданий	E	
Доклад не представлен и/или менее 50% выполненных практических заданий	F	не зачтено

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Матяш С. А.	Корпоративные информационные системы: учебное пособие	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435245">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435245</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Персианов В.В., Логвинова Е. И.	Информационные системы и сети: Учебно-методическое пособие	Тула : ТПУ им. Л. Н. Толстого, 2008 (2 шт.)	<a href="http://rucont.ru/efd/48397?children=0">http://rucont.ru/efd/48397?children=0</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ			
Э2	Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ			
Э3	Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ			
Э4	Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ			

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.			
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009			
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.			
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.			
7.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019			
8.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО			
9.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО			
10.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО			

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Национальная энциклопедическая служба ( <a href="https://vocabulary.ru">https://vocabulary.ru</a> )			
2.	Библиотека федерального портала «Российское образование» ( <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> )			
3.	Базы данных издательства Springer ( <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> )			
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных ( <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> )			
5.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )			
6.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )			
7.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )			
8.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	
2-16	Компьютерный класс	интерактивная доска, компьютеры, маркерная доска, принтер, сканер, стол преподавателя, столы учебные	
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	



Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методическое обеспечение аудиторной работы включает рабочую программу учебной дисциплины «Облачные и высокопроизводительные вычисления».