**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение в системы хранения и обработки данных

Data storage and processing systems: introduction

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 67906

Санкт-Петербург

2021

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дать представление о внутреннем устройстве систем хранения и обработки данных: реляционных и нереляционных СУБД, систем пакетной обработки данных (MapReduce и пр.), сетевых дисков, распределенных файловых систем. Рассказать о типовой архитектуре серверных приложений, использующих системы хранения и обработки данных, на примере реальных приложений.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Очень желательно: знание основных алгоритмов и структур данных (достаточно будет, например, программы данного курса: https://www.coursera.org/specializations/algorithms)  
Просто желательно: базовое знание сетевых протоколов, опыт разработки под linux, базовое знание C++

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Предполагается, что после прохождения курса  
обучающиеся смогут рассказать:  
 - как устроены популярные хранилища данных на уровне одной машины (грубо говоря, будут знать, что такое WAL, B-деревья, SS-tables и т. п.)  
- каким образом реализуется распределенное хранение (что такое алгоритмы распределенного консенсуса, репликация, партиционирование данных, и пр.)  
- как работают распределенные транзакции  
- каким образом реализуется пакетная обработка данных  
Также после прохождения курса обучающиеся должны быть в состоянии принимать решения о выборе систем хранения данных, наиболее хорошо соответствующих нуждам своих серверных приложений. Не предполагается, что обучающиеся будут готовы разрабатывать собственное хранилище с нуля (все-таки этот курс — «введение»).

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Лекции — 30 ч., семинары — 30 ч., промежуточная аттестация — зачет, 2 ч.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 7 | 30 |  | 2 | 30 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 83 |  | 31 |  | 30 | 5 |
|  | 2-100 |  | 2-100 | 10-25 |  |  |  |  | 10-25 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 30 |  | 2 | 30 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 83 |  | 31 |  | 30 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 7 |  |  | зачет, устно, традиционная форма, экзамен, письменно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации, по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы (раздела, части)** | **Вид учебных занятий** | **Количество часов** |
| 1 | Хранение данных | Лекции | 15 |
| 1 | Хранение данных | Семинары | 15 |
| 1 | Хранение данных | Сам. раб. с использованием методических материалов | 7 |
| 2 | Обработка данных | Лекции | 15 |
| 2 | Обработка данных | Семинары | 15 |
| 2 | Обработка данных | Сам. раб. с использованием методических материалов | 7 |
| 3 | Зачет | Промежуточная аттестация (ауд.) | 2 |
| 3 | Зачет | Промежуточная аттестация (с.р.) | 32 |

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

В методическое обеспечение аудиторной работы включены материалы лекций, задачники, учебные пособия, в том числе электронные.

Методические рекомендации преподавателю

Изложение материалов на занятиях следует выстраивать от простого к сложному. Новые термины должны появляться по мере усвоения предыдущих. По возможности, следует побуждать учащихся к активной деятельности на лекциях с помощью проверочных вопросов во время лекций, заданий с последующим обсуждением ответов и т.п. Для проведения лекционных занятий рекомендуется использовать презентации.

На практических занятиях активное взаимодействие со студентами должно быть основной формой проведения занятий. На каждом занятии можно сначала обсудить правильные и неправильные способы решения предыдущего домашнего задания, а затем рассматривать новую тему и предложить студентам решить примеры заданий с помощью преподавателя.

Для проведения зачета и экзамена преподаватель должен знать критерии оценивания.

Методические указания студентам

Самостоятельная работа студентов включает в себя решение задач, изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и иных материалов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

После окончания лекции и до наступления следующей лекции по предмету студенту следует уделить время тому, чтобы самостоятельно пройти по всему материалу лекции и убедиться, что весь материал понятен. При необходимости, можно обратиться за разъяснениями к другим обучающимся на курсе, или к преподавателю курса (например, через средства информационной поддержки курса). После повторения материала лекции, полезно также обратиться к источникам из списка дополнительной литературы по курсу, чтобы получить более полное представление о пройденной теме.

Перед практическим занятием по курсу следует выполнить все домашнее задание. Перед этим рекомендуется прочитать теоретический раздел задачника, который относится к параграфу, из которого взяты задания. Если какие-то примеры из домашней работы не удалось решить, или они вызывают вопросы, следует выписать такие номера, чтобы задать по их поводу вопрос преподавателю в начале очередного занятия.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

В состав методического обеспечения самостоятельной работы входят контрольные вопросы для организации текущей самостоятельной работы слушателей по всем учебным разделам, основная и дополнительная литература.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Показателями, характеризующими текущую учебную работу слушателей, являются:

* активность посещения занятий и работы на занятиях;
* оценка домашних заданий, контрольных работ, коллоквиумы.

Критерии оценивания формируются исходя из данных показателей работы слушателей, и методов измерения знаний, которые используются при контроле освоения учебного материала дисциплины слушателями.

Для получения зачета необходимо выполнить 80% домашних заданий.

Письменный экзамен проводится в форме ответов на вопросы экзаменационного билета. Экзаменационный билет формируется из 2 вопросов перечня вопросов к экзамену. На подготовку ответа отводится 1,5 часа.

При оценивании результатов контрольных заданий, письменных работ и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие условия выставления оценок:  
Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.  
Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.  
Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании ОП без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Соответствие оценки СПбГУ и оценки ECTS (Европейской системы переноса и накопления зачётных единиц):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Итоговый процент выполнения, %** | **Оценка СПбГУ при**  **проведении зачёта** | **Оценка ECTS** | **Оценка СПбГУ при проведении экзамена** |
| 90-100 | зачтено | A | отлично |
| 80-89 | зачтено | B | хорошо |
| 70-79 | зачтено | C | хорошо |
| 60-69 | зачтено | D | удовлетворительно |
| 50-59 | зачтено | E | удовлетворительно |
| менее 50 | не зачтено | F | неудовлетворительно |

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

1. Надежность, масштабируемость, удобство эксплуатации.  
2. Модели данных. Реляционная модель, языки запросов, графовая модель.  
3. Локальные хранилища. WAL, B-деревья, SS-tables, Хэш-индексы, поколоночное хранение.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Анкета для студентов для оценки качества преподавания курса.

Просим Вас заполнить анкету-отзыв по прочитанной дисциплине. Обобщенные данные анкет будут использованы для ее совершенствования. По каждому вопросу проставьте соответствующие оценки по шкале от 1 до 10 баллов (обведите выбранный Вами балл). В  
случае необходимости впишите свои комментарии.

1. Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в  
целом?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
2. Насколько Вы удовлетворены общим стилем преподавания?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Как Вы оцениваете качество подготовки предложенных  
методических материалов?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Насколько Вы удовлетворены использованием  
преподавателями активных методов обучения?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Какой из модулей (разделов) дисциплины Вы считаете  
наиболее полезным, ценным с точки зрения дальнейшего обучения и/или  
применения в последующей практической деятельности?  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. Что бы Вы предложили изменить в методическом и  
содержательном плане для совершенствования преподавания данной  
дисциплины?  
Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

СПАСИБО!

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К чтению лекций должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень и/или ученое звание, имеющие опыт планирования и организации учебного процесса, а также главные и ведущие специалисты в этой области.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**  
Учебно-вспомогательный и инженерно-технический персонал должен иметь соответствующее высшее образование, и обладать навыками организации работы с пользовательскими программными продуктами в локальной сети компьютерного класса и в Интернете.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно оборудованные аудитории для проведения занятий.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Аудитория должна иметь доску для записей, проектор.   
Для реализации программы необходим доступ преподавателей к офисной технике (компьютер, копировальный аппарат, принтер, сканер), а также достаточное количество расходных материалов к ней, выделенных для использования в учебном процессе.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Мел, фломастеры цветные, губки, бумага формата А4, канцелярские товары, картриджи принтеров, флеш-накопители и др. в объёме, необходимом для организации и проведения занятий.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Книжка 1.  
2. Книжка 2.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Сайт 1

**Раздел 4. Разработчики программы**

Стрелковский Андрей Владимирович, qkrorlqr@yandex-team.ru, ведущий разработчик в Службе разработки сетевого блочного устройства (сетевого диска) Яндекс.Облака.