**Программа учебной дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Облачные технологии»»**

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Назаров А. Н., д.т.н., профессор, anazarov@hse.ru |
| Число кредитов | 3 |
| Контактная работа (час.) | 50 |
| Самостоятельная работа (час.) | 64 |
| Курс | 3 |
| Формат изучения дисциплины | full time |

1. **ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целями освоения дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Облачные технологии» являются изучение архитектур, технологий, лежащих в основе облачных вычислений, аналитический обзор современных направлений научных исследований в области облачных технологий (включая аналитические методы, технологии проектирования информационных систем, сетевые технологии), а также смежные вопросы — оперирование большими данными (Big Data), проектирование распределенных информационных систем, методы обеспечения качества обслуживания (Quality–of–Service, QoS), обеспечение информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

* основы распределенных вычислительных структур,
* средств и методов виртуализации;
* способы управления распределенными вычислительными ресурсами
* методами решения прикладных задач с использованием облачных инфраструктур,
* обеспечения гарантированного качества обслуживания пользователей вычислительных сервисов;
* обеспечения безопасности вычислительных ресурсов при использовании облачных сервисов.

**уметь:**

* настраивать системы виртуализации;
* разрабатывать программное обеспечения для вычислительных сервисов;
* критически оценивать научные исследования в области облачных технологий;
* разрабатывать собственные решения в области вычислительных сервисов;
* конструировать облачные вычислительные архитектуры.

**Владеть навыками:**

* - научно-исследовательской деятельности в области тематики семинара;
* построение облачных архитектур;
* в планировании и проведении экспериментальных исследований с целью получения эффективных параметров облачных сервисов.

Изучение дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Облачные технологии»»базируется на следующих дисциплинах:

- программирование и архитектуры вычислительных систем;

- основы программирования инфокоммуникационных технологий в web-пространстве.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* программные средства: Hadoop, Spark, VMWare, XEN.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем для выполнения курсовых, дипломных и исследовательских работ студентов.

1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема 1. Облачные технологии как вычислительные и контентные сервисы**

Виды облачных сервисов: со-временное состояние, возмож-ности, перспективы, проблемы.

Задачи и классы систем, эф-фективно функционирующие в облачных инфраструктурах.

**Тема 2. Принципы управления облачными инфраструктурами**

Принципы управления облачными инфраструктурами.

Обеспечение гарантированного качества обслуживания (QoS).

Обеспечение безопасности.

Модели управления.

**Тема 3. Особенности разработки программного обеспечения для облачных информационных систем**

Примеры практик построения облачных распределенных информационных систем

Принципы проектирования баз данных для облачных инфраструктур

Использование слабоструктурированных данных

Динамические структуры

Миграция информационных систем в облако

Программное управление передачей данных

Моделирование процессов в облачных инфраструктурах

**Тема 4. Сетевые аспекты облачных технологий**

Системы виртуализации серверов.

Управление коммутацией и маршрутизацией

Моделирование обмена данных в облачных системах.

**Тема 5. Новые направления исследований в облачных технологиях**

Обзор современных направлений исследований в области разработки технологий для облачных сервисов

Анализ нерешенных задач и особенностей облачных технологий

Обзор специализированных решений для облачных технологий

1. **ОЦЕНИВАНИЕ**

На семинарских занятиях проходят обсуждение подготовленных обзорный сообщений, разбор практических задач и кейсов, компьютерные симуляции, тренинги, обеспечивающие навыки публичных выступлений и защиты научных проектов. Предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

**Формы контроля знаний студентов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | Параметры |
| 1 | 2 | 3 |
| Текущий  (неделя) | Контрольная работа | последняя неделя |  |  | Компьютерный тест на 60 минут |
| Домашнее задание |  | последняя неделя |  | Отчет по практической работе |
| Итоговый | Экзамен |  |  | X | Экзаменационный тест на компьютере, 60 мин. |

**Критерии оценки знаний, навыков**

*Текущий контроль:*

- 1 контрольная работа в конце 1 модуля в виде компьютерного теста на 60 мин.;

- 1 контрольное домашнее задание в конце 2 модуля, включающее отчет по работе и доклад (презентацию) на семинаре.

*Итоговый контроль:* экзамен в конце 3-го модуля в виде компьютерного теста.

Тесты контрольной работы содержат вопросы по теоретическому материалу текущего модуля. За тест выставляется нормированная по сложности теста оценка в 10-ти балльной шкале.

Контрольное домашнее задание включает программирование, тестирование и экспериментальное исследование по заданной теме. По контрольному домашнему заданию оформляется отчет в бумажном виде. В установленный срок студент сдает полностью оформленный отчет и электронную копию разработанного приложения. За контрольное домашнее задание выставляется оценка в десятибалльной шкале.

Критериями оценки качества выполнения контрольной работы и контрольного домашнего задания являются приведённые студентом основания (доказательства, ссылки на первоисточники, факты и т.п.), подтверждающие выводы его контрольных материалов и использованные студентом в тексте контрольной работы и в процессе доклада и дискуссии на семинаре.

Итоговый экзамен предусматривает компьютерное решение задач по изученным в дисциплине темам и тестирование на компьютере. В тест итогового экзамена входят вопросы по теоретическому и практическому материалу всех 3-х модулей. Оценки выставляются в 10-ти балльной шкале.

**Порядок формирования оценок по дисциплине**

По всем видам работ выставляется 10-балльная оценка.

Оценка текущего контроля в первом модуле выставляется по результатам контрольной работы (КТ).

Оцениваются результаты студента по выполнению контрольного домашнего задания во втором модуле (КДЗ), учитывается полнота и качество решения задания и качество презентации результатов.

Накопленная оценка (Oн) по дисциплине (с округлением по правилам округления) вычисляется как взвешенная сумма:

Oн = (**0.5**\*КТ + **0.5**\*КДЗ)

Оценка итогового контроля в третьем модуле в форме экзамена определяется результатом контрольного тестирования (Э1).

Результирующая оценка по дисциплине (О) определяется по формуле (с округлением по правилам округления):

О = **0.5**\*Он + **0.5**\*Э1

В случае если О превышает 10, выставляется оценка 10.

Перевод в пятибалльную оценку осуществляется в соответствии со следующей таблицей.

| **По десятибалльной шкале** | **По пятибалльной шкале** |
| --- | --- |
| 1 – неудовлетворительно  2 – очень плохо  3 – плохо | неудовлетворительно – 2 |
| 4 – удовлетворительно  5 – весьма удовлетворительно | удовлетворительно – 3 |
| 6 – хорошо  7 – очень хорошо | хорошо – 4 |
| 8 – почти отлично  9 – отлично  10 – блестяще | отлично – 5 |

1. **ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Вопросы для оценки качества освоения дисциплины**

Примерный перечень вопросов к экзамену и контрольной работе:

1. Виды облачных сервисов. Инфраструктура как сервис: современное состояние, возможности.
2. Виды облачных сервисов. Программное обеспечение как сервис: современное состояние, возможности.
3. Виды облачных сервисов. Данные как сервис: современное состояние, возможности.
4. Виды облачных сервисов. Платформа как сервис: современное состояние, возможности.
5. Задачи и классы систем, эффективно функционирующие в облачных инфраструктурах.
6. Принципы управления облачными инфраструктурами. Примеры.
7. Обеспечение гарантированного качества обслуживания (QoS) в облачных инфраструктурах.
8. Обеспечение безопасности в облачных инфраструктурах.
9. Частные и публичные облака. Особенности организации и администрирования.
10. Гибридные облачные инфраструктуры.
11. Гипервизоры в облачных технологиях.
12. Модели управления облачными системами.
13. Примеры практик построения облачных распределенных информационных систем.
14. Принципы проектирования баз данных для облачных инфраструктур.
15. Использование слабоструктурированных данных в облаках.
16. Использование noSQL в облаках.
17. Динамические структуры в распределенных системах.
18. Миграция информационных систем в облако.
19. Программное управление передачей данных для облачных вычислений.
20. Моделирование процессов в облачных инфраструктурах.
21. Системы виртуализации серверов.
22. Управление коммутацией и маршрутизацией в облачных инфраструктурах.
23. Моделирование обмена данных в облачных системах.
24. Организация мониторинга параметров в облачных системах.
25. Примеры современных направлений исследований в области разработки технологий для облачных сервисов.
26. Анализ нерешенных задач и особенностей облачных технологий.
27. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для IaaS.
28. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для PaaS.
29. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для SaaS.
30. Примеры специализированных решений для облачных сервисов. Технологии для DaaS.
31. **РЕСУРСЫ**
    1. **Основная литература**
32. Erl, T., Puttini, R., & Mahmood, Z. (2013). Cloud Computing: Concepts, Technology, & Architecture. *Pearson Education.* <http://servicetechbooks.com/pdf/cloud_sample_chapter_1.pdf>
33. Nelson L. S. da Fonseca, Raouf Boutaba (Eds.) (2015). Cloud Architectures, Networks, Services, and Management. *John Wiley & Sons, Inc.* <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781119042655>
    1. **Дополнительная литература**
34. Azodolmolky, S., Wieder, P., & Yahyapour, R. (2013, June). SDN-based cloud computing networking. In *Transparent Optical Networks (ICTON), 2013 15th International Conference on (pp. 1-4). IEEE.*
35. Barry, D. K. (2012). Web Services, Service-Oriented Architectures, and Cloud Computing: The Savvy Manager’s Guide (The Savvy Manager’s Guides).
36. Beloglazov, A., Abawajy, J., & Buyya, R. (2012). Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for cloud computing. *Future generation computer systems*, 28(5), 755-768.
37. Betser, J., & Hecht, M. (2015). Big Data on Clouds (BDOC)*. Cloud Services, Networking, and Management,* 361-391.
38. Boutaba, R., & da Fonseca, N. L. (2015). Cloud Architectures, Networks, Services, and Management. In: *Cloud Services, Networking, and Management*, 1-22.
39. Duan, Q., Yan, Y., & Vasilakos, A. V. (2012). A survey on service-oriented network virtualization toward convergence of networking and cloud computing. *Network and Service Management, IEEE Transactions on*, 9(4), 373-392.
40. Ferretti, L., Colajanni, M., & Marchetti, M. (2012). Supporting security and consistency for cloud database. In *Cyberspace Safety and Security* (pp. 179-193). Springer Berlin Heidelberg.
41. García-Gómez, S., Jimenez-Ganan, M. at al. (2014) Challenges for the comprehensive management of Cloud Services in a PaaS framework. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 13(3).
42. Hani, A. F. M., Paputungan, I. V., & Hassan, M. F. (2015). Renegotiation in Service Level Agreement Management for a Cloud-Based System. *ACM Computing Surveys* (CSUR), 47(3), 51.
43. Jain, R., & Paul, S. (2013). Network virtualization and software defined networking for cloud computing: a survey. *Communications Magazine, IEEE*,51(11), 24-31.
44. Ju, H. (2014). Intelligent disaster recovery structure and mechanism for cloud computing network. *International Journal of Sensor Networks*, 16(2), 70-76.
45. Klems, M., Bermbach, D., & Weinert, R. (2012, September). A runtime quality measurement framework for cloud database service systems. In *Quality of Information and Communications Technology (QUATIC), 2012 Eighth International Conference on the (pp. 38-46). IEEE*.
46. Nikulchev, E., & Pluzhnik, E. (2014). Study of Chaos in the Traffic of Computer Networks. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*,5(9), 60-62.
47. Pluzhnik, E. V., & Nikulchev, E. V. (2013). Use of Dynamical Systems Modeling to Hybrid Cloud Database.*Int'l J. of Communications, Network and System Sciences*, 6(12).
48. Verma, C. P., Chaudhary, N., & Rastogi, N. (2014). Analyzing Cloud Storage and Database Management.
    1. **Программное обеспечение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
| 1. | Microsoft Windows 7 Professional RUS  Microsoft Windows 10  Microsoft Windows 8.1 Professional RUS | *Из внутренней сети университета (договор)* |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2010 | *Из внутренней сети университета (договор)* |

* 1. **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы,   
     интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
|  | ***Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*** | |
| 1. | Консультант Плюс | *Из внутренней сети университета (договор)* |
| 2. | Электронно-библиотечная система Юрайт | URL: https://biblio-online.ru/ |
|  | ***Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)*** | |
| 1. | Открытое образование | URL: https://openedu.ru/ |

* 1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­ ПЭВМ, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.