

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФРАСТРУКТУРА ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и
технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина "Инфраструктура высокоинтенсивной обработки данных в инжиниринговых системах" реализует требования государственного образовательного стандарта по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) выпускника «Магистр») содействует формированию у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения задач, относящихся к определенному виду профессиональной деятельности.

Настоящая программа направлена на объяснение студентам тех изменений в инфраструктуре инжиниринговых систем, которые произошли в последние несколько лет, и продолжают происходить сегодня. На передний план технологической оснащенности таких систем выходят современные информационные технологии, основанные на умении обрабатывать big data, применять модели, основанные на machine learning и deep learning, привлекая мощь современных компьютеров к решению задач инжиниринга, реинжиниринга и сопровождения технических систем. В программе представлены наиболее значимые технологии, используемые современными data driven организациями, ведущими конкурентную борьбу на рынке инжиниринговых систем. К ним относятся: организация хранилищ больших данных, их поиск и обработка с учетом технологий block chain и умения работать в оперативной памяти (IMDG, IMDB); применение методов машинного обучения при анализе данных; интеграция корпоративных приложений на основе управления потоками сообщений.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изучение современных информационных технологий в инжиниринговых системах, которые являются основным двигателем их совершенствования и функционирования. Другой целью является формирование у учащихся понимания, что многие задачи инжиниринговых систем могут быть решены на современном уровне только с использованием новых достижений в области информационных технологий, таких как работа с большими данными, методы машинного и глубокого обучения, стратегии интеграции коммерческих приложений.

Задачами дисциплины являются:

- привитие обучаемым основ культуры работы с данными в эпоху цифровой экономики;
- формирование у обучаемых понимания роли информационных технологий в создании data driven инжиниринговых компаний;
- ознакомление обучаемых с основными направлениями развития инжиниринговых систем при учете современных технологических вызовов;
- обучение методам реализации процессов управления современной инжиниринговой компанией с использованием технологий и программных продуктов, повышающих эффективность управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Инфраструктура высокоинтенсивной обработки данных в инжиниринговых системах" является неотъемлемой составной частью подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Вместе с другими дисциплинами общенаучного и профессионального циклов дисциплины изучение

данной дисциплины призвано формировать специалиста, и в частности, вырабатывать у него такие качества, как:

- строгость в суждениях,
- творческое мышление,
- организованность и работоспособность,
- дисциплинированность,
- самостоятельность и ответственность.

Дисциплина "Инфраструктура высокоинтенсивной обработки данных в инжиниринговых системах" относится к числу дисциплин профессионального цикла.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками в объеме основ информатики, систем управления базами данных и проектирования программных систем, сформированными в процессе:

- изучения программы общеобразовательной школы;
- освоения программы подготовки бакалавров или программ подготовки специалистов по родственным направлениям высшего профессионального образования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инфраструктура высокоинтенсивной обработки данных в инжиниринговых системах» являются базовыми для профессиональных дисциплин, входящих в вариативную часть профессионального цикла учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	проектный		

<p>Разработка требований к создаваемым информационным системам и используемым технологиям, проектирование структур данных, состава и архитектуры цифровых продуктов, информационных систем и комплексов, разработка заданий на проектирование ИТ-комплексов и их компонент для применения в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>	<p>Информационные системы, структуры данных и базы данных, цифровые продукты</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к концептуальному проектированию информационных систем и технологий; подготовке заданий на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии системной инженерии</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.022</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии ; У-ПК-11[1] - Уметь: разрабатывать задания на проектирование ИСТ.; В-ПК-11[1] - Владеть: методами системной инженерии и концептуального проектирования ИСТ.</p>
<p>Разработка современных цифровых продуктов и информационных кибернетических комплексов с применением сквозных цифровых технологий, включая нереляционные базы данных, технологии искусственного интеллекта, анализа данных и глубокого машинного обучения для задач научных исследований, практических разработках и задачах поддержки принятия решений в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>	<p>Информационные цифровые продукты и системы на базе сквозных цифровых технологий.</p>	<p>ПК-12 [1] - Способен разрабатывать методы, средства и технологии современных кибернетических систем, нереляционные БД, элементы искусственного интеллекта и применять их в научно-практических исследованиях и задачах поддержки принятия решений</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042</p>	<p>З-ПК-12[1] - Знать: современное состояние в области нейронных сетей и генетических алгоритмов, нечеткой логики, нереляционных баз данных, Data mining, методов и систем поддержки принятия решений. ; У-ПК-12[1] - Уметь: применять методы искусственного интеллекта с использованием классической и нечеткой логики в научно-практических исследованиях и задачах. ; В-ПК-12[1] - Владеть: методами современных интеллектуальных кибернетических систем для решения научно-прикладных задач и поддержки принятия</p>

			управленческих решений.
--	--	--	-------------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	З-ПК-11, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12
2	Второй раздел	9-15	8/8/0		25	КИ-15	В-ПК-11, В-ПК-12
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	3	В-ПК-11, У-ПК-12, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Первый раздел	8	8	0
1 - 2	Введение Технические средства, используемые для создания систем обработки данных в инжиниринговых организациях (суперкомпьютеры, грид-системы последнего поколения, облачные технологии). Дискуссия по теме «Суперкомпьютеры и кластеры, грид-системы, облачные технологии» на основе статей периодических изданий и электронных ресурсов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	Технологии хранения и поиска больших данных Технологии хранения и поиска больших данных (SQL-движки для грид-систем, NoSQL системы: Key Value, Column Families, Document Store, Graph Databases, Multimodel Databases). Дискуссия по теме «Распределенные SQL системы, Apache Spark, NoSQL системы различных типов» на основе статей периодических изданий и электронных ресурсов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	Технологии работы с данными в оперативной памяти Технологии работы с данными в оперативной памяти и с распределенными реестрами (Blockchain) и технологии работы в оперативной памяти компьютеров (In Memory Data Grid, In Memory Data Base). Дискуссия по теме «Системы IMDB и IMDG, Bitcoin, Ethereum и др. Blockchain архитектуры» на основе статей периодических изданий и электронных ресурсов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	8	8	0
9 - 11	Технологии анализа данных Технологии анализа данных в современных финансовых организациях. Машинное и глубокое обучение. Sequential Pattern Mining. Рекомендательные системы. Многослойные нейронные сети. Дискуссия по теме «Задачи кластеризации, классификации и поиска ассоциаций; рекомендательные системы, пакеты ML; Deep Neuron Networks» на основе статей периодических изданий и электронных ресурсов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 15	Технологии интеграции приложений инжиниринговых систем. Технологии интеграции приложений инжиниринговых	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		

систем. Управление информационными потоками в распределенных системах (Rabbit, ZMQ, Kafka, NATS). Дискуссия по теме «Микросервисы, интеграция приложений с использованием Web Sphere MQ, Rabbit, ZMQ, Kafka, NATS» на основе статей периодических изданий и электронных ресурсов.	0	0	0
--	---	---	---

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий: доклады и презентации с их обсуждением, дискуссии, ролевые игры с разбором конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой. В соответствии со спецификой университета в процессе преподавания дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделить наиболее важные темы и акцентировать на них внимание обучающихся.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-11	З-ПК-11	КИ-8
	У-ПК-11	КИ-8
	В-ПК-11	З, КИ-15
ПК-12	З-ПК-12	КИ-8
	У-ПК-12	З, КИ-8
	В-ПК-12	КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З
	У-УКЦ-2	З
	В-УКЦ-2	З

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Н 30 Apache Kafka. Поточковая обработка и анализ данных : , Санкт-Петербург: Питер, 2019
2. ЭИ М 82 Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография, Санкт-Петербург: Лань, 2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Зайцев Константин Сергеевич, д.т.н., доцент