Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 11.08.2026 08:17:08
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec269645b995de68ced589046325

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Построение центров обработки данных»

Цель преподавания дисциплины

Приобретение практико-ориентированных компетенций по созданию и сопровождению деятельности центров обработки данных (ЦОД) современных предприятий, организаций и поставщиков услуг. ЦОД являются одним из основных компонент инфраструктуры систем искусственного интеллекта.

Задачи изучения дисциплины

- изучение структуры, состава и особенностей построения ЦОД;
- изучение особенностей организации различных современных ЦОД;
- изучение основных вычислительных и коммуникационных компонент ЦОД и систем хранения данных;
- изучение компонент программного обеспечения ЦОД;
- изучение инженерных подсистем ЦОД, включая системы энергообспечения и климатического обеспечения, обеспечения техносферной безопасности;
- изучение общих принципов проектирования и моделирования ЦОД;
- изучение общих принципов управления и администрирования ЦОД;
- изучение основных аспектов информационной безопасности ЦОД;
- обзор задач и методов инженерии знаний и систем бизнес-аналитики;
- изучение роли и места ЦОД в системах искусственного интеллекта.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

ПК-6.2 Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

ПК-7.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Разделы дисциплины

Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД. Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД. Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД. ЦОД в системах искусственного интеллекта.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)

_____ М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

«11» 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Построение центров обработки данных
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 27.12.2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» на заседании кафедры вычислительной техники 18.02.2022 г. протокол № 9.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой_____Чернецкая И.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент_____Ватутин Э.И.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки_____Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 «30» 08 2024 г.

Зав. кафедрой И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «27» 03 2024 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 «29» 08 2025 г.

Зав. кафедрой И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «31» 03 2025 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 «02» 07 2026 г.

Зав. кафедрой И.Е. Чернецкая

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение практико-ориентированных компетенций по созданию и сопровождению деятельности центров обработки данных (ЦОД) современных предприятий, организаций и поставщиков услуг. ЦОД являются одним из основных компонент инфраструктуры систем искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение структуры, состава и особенностей построения ЦОД;
- изучение особенностей организации различных современных ЦОД;
- изучение основных вычислительных и коммуникационных компонент ЦОД и систем хранения данных;
- изучение компонент программного обеспечения ЦОД;
- изучение инженерных подсистем ЦОД, включая системы энергообспечения и климатического обеспечения, обеспечения техносферной безопасности;
- изучение общих принципов проектирования и моделирования ЦОД;
- изучение общих принципов управления и администрирования ЦОД;
- изучение основных аспектов информационной безопасности ЦОД;
- обзор задач и методов инженерии знаний и систем бизнес-аналитики;
- изучение роли и места ЦОД в системах искусственного интеллекта.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	***Знать:*** методы разработки и примения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач ***Уметь:*** осуществлять разработку и примение методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач ***Иметь опыт деятельности*** по разработке и примения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях ПК-6.2 Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-7.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Построение центров обработки данных» входит в эллективные дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника, направленность», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебой работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	24
в том числе:	
лекции	0
лабораторные занятия	12
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	1,85
Контроль (подготовка к экзамену)	45
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего КоРа)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД	Классификация, особенности архитектуры, структуры и перспективы современных ЦОД.Нормативная база ЦОД. Уровни надежности, резервирования,конструктивного исполнения. Топологии ЦОД.
2.	Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД	Нормативная база проектирования и эксплуатации ЦОД. Основные подсистемы и характеристики ЦОД. Вычислительная подсистема, система хранения, система коммуникации, СКС, инженерные подсистемы (энергоснабжение, обеспечение климата, безопасность). Планирование и поэтапное создание ЦОД. Моделирование ЦОД. UML и другие нотации для моделирования ЦОД. Расчет и проектирование ЦОД. Общее проектирование ЦОД.Выбор оборудования. Расчет СКС. Расчет энергоснабжения и энергоэффективности. Моделирование и расчет охлаждения.
3.	Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД	Виды программного обеспечения ЦОД. Администрирование ЦОД и защита информации в ЦОД. Мониторинг ЦОД, управление оборудованием, пользователями и программным обеспечением. Защита информации.
4.	ЦОД в системах искусственного интеллекта	ЦОД в системах ИИ. Особенности архитектуры, подсистем, программного обеспечения и защиты информации для задач анализа данных, машинного обучения и систем, основанных на знаниях. Особенности ЦОД для поддержки систем принятия решений. Построение и масштабирование облачных ресурсов. Взаимодействие различных ЦОД и облачных систем. правление заданиями, потоками и массивами данных, DataOps. Построениеи применение ЦОД для систем искусственного интеллекта.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компе-тенции
		лек., час.	№, лаб.	№, пр.,			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД	-	1	1	У-1-6, МУ-1,2	ЗЛ, ЗП (4)	ПК-3 ПК-6 ПК-7
2	Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД	-	2	2	У-1-6, МУ-1,2	ЗЛ, ЗП (8)	ПК-3 ПК-6 ПК-7
3	Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД	-	3	3	У-1-6, МУ-1,2	ЗЛ, ЗП (12)	ПК-3 ПК-6 ПК-7
4	ЦОД в системах искусственного интеллекта	-	-	4	У-1-6, МУ-1,2	ЗП (17)	ПК-3 ПК-6 ПК-7
Итого		-					

ЗЛ – защита лабораторной работы в виде собеседования; ЗП – защита практической работы

4.2 Лабораторные занятия и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Общее проектирование ЦОД. Выбор оборудования. Расчет СКС. Расчет энергоснабжения и энергоэффективности. Моделирование и расчет охлаждения.	4
2	Мониторинг ЦОД, управление оборудованием, пользователями и программным обеспечением. Защита информации в ЦОД.	4
3	Управление заданиями, потоками и массивами данных, DataOps. Построение и применение ЦОД для систем искусственного интеллекта	4
Итого:		12

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практиеские работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД.	2

2	Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД	2
3	Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД	4
4	ЦОД в системах искусственного интеллекта. Обзор задач и методов инженерии знаний и бизнес-аналитик	4
Итого:		12

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	ЦОД в системах искусственного интеллекта	2-18 недель	1,85
Итого:			1,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической

литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><td rowspan="2">Код и содержание компетенции</td><td colspan="3">Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция</td></tr>
<tr><td>начальный</td><td>основной</td><td>завершающий</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-6 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</td><td>Системы обработки больших данных, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта, Технологии построения сетей нового поколения</td><td>Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Облачные вычислительные системы</td><td rowspan="2">Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Администрирование операционных систем, Технологии широкополосной цифровой связи, Построение центров обработки данных, Технологии беспроводной связи, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Системное администрирование и DevOps, Производственная преддипломная практика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Междисциплинарный курсовой проект</td></tr>
<tr><td colspan="3">Производственная практика (научно-исследовательская работа)</td></tr>
<tr><td>ПК-7 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</td><td>Основы системной инженерии, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта</td><td>Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Машинное обучение и нейросетевые модели</td><td>Системы искусственного интеллекта, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Построение цен-</td></tr>
</table>

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
	Междисциплинарный курсовой проект Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		тров обработки данных, Технологии беспроводной связи, Производственная преддипломная практика
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач		Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	Производственная преддипломная практика, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Системное администрирование и DevOps, Создание веб-интерфейсов и кросс-платформенных приложений, Построение центров обработки данных
	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-3 / завершающий	ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	***Знать:*** методы разработки и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на пороговом уровне ***Уметь:*** осуществлять разработку и примение методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на пороговом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по разработке и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на пороговом уровне	***Знать:*** методы разработки и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне ***Уметь:*** осуществлять разработку и примение методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по разработке и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне	***Знать:*** методы разработки и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на высоком уровне ***Уметь:*** осуществлять разработку и примение методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на высоком уровне ***Иметь опыт деятельности*** по разработке и применения методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач на высоком уровне

Код компетенции / этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-6 / завершающий	ПК-6.3 Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на пороговом уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на пороговом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на пороговом уровне	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на продвинутом уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на продвинутом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на продвинутом уровне	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на высоком уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на высоком уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях на высоком уровне

Код компетенции / этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-7 / завершающий	ПК-7.5 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на пороговом уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на пороговом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на пороговом уровне	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на продвинутом уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на продвинутом уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на продвинутом уровне	***Знать:*** методы руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на высоком уровне ***Уметь:*** осуществлять руководство проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на высоком уровне ***Иметь опыт деятельности*** по руководству проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях на высоком уровне

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Общие положения, классификация и структура центров обработки данных	ПК-3 ПК-6 ПК-7	СРС, практическая работа, лабораторная	КВЗПР КВЗЛР	1-15 1-15	Согласно табл. п.7.4

	(ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД		работа			
2	Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД	ПК-3 ПК-6 ПК-7	СРС, практическая работа, лабораторная работа	КВЗПР КВЗЛР	1-15 1-15	Согласно табл. п.7.4
3	Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД	ПК-3 ПК-6 ПК-7	СРС, практическая работа, лабораторная работа	КВЗПР КВЗЛР	1-15 1-15	Согласно табл. п.7.4
4	ЦОД в системах искусственного интеллекта	ПК-3 ПК-6 ПК-7	СРС, практическая работа	КВЗПР	1-15	Согласно табл. п.7.4

КВЗЛР – контрольные вопросы для защиты лабораторных работ, КВЗПР – контрольные вопросы для защиты практических работ

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для защиты практической работы №1 «Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД.»

1. Каковы основные критерии классификации ЦОД и как они помогают определить наиболее подходящий тип ЦОД для конкретной компании?
2. Какие структурные компоненты входят в ЦОД и какие функции они выполняют?
3. Какие технологии хранения данных обычно используются в современных ЦОД и какие преимущества они предоставляют?
4. Какие меры безопасности обычно применяются в ЦОД для защиты конфиденциальности и целостности данных?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1 «Общее проектирование ЦОД. Выбор оборудования. Расчет СКС. Расчет энергоснабжения и энергоэффективности. Моделирование и расчет охлаждения.»

1. Какие основные этапы включает общее проектирование центра обработки данных (ЦОД)?
2. Какие критерии следует учитывать при выборе оборудования для ЦОД?
3. Что включает в себя расчет структурированной кабельной системы (СКС) для ЦОД и почему это важно?
4. Как производится расчет энергоснабжения для ЦОД, и какие методы используются для обеспечения надежности питания?
5. Какие принципы энергоэффективности должны учитываться при проектировании ЦОД?

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какие из перечисленных пунктов являются типичными этапами при построении центра обработки данных (ЦОД)?

A) Планирование и анализ потребностей

B) Выбор и приобретение оборудования

C) Прокладка кабельной инфраструктуры

D) Тестирование и запуск системы

E) Все вышеперечисленные

Задание в открытой форме:

При построении центра обработки данных особое внимание следует уделить выбору правильного расположения серверной ___ .

Задание на установление правильной последовательности.

Установите правильную последовательность этапов при построении центра обработки данных:

A. Проектирование системы охлаждения

B. Размещение серверного оборудования

C. Планирование электропитания

D. Обустройство безопасности и мониторинга

E. Распределение систем хранения данных

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между этапами разработки ПО и их описанием:

A. Анализ требований

B. Проектирование

C. Реализация

D. Тестирование

E. Внедрение

1-Создание архитектуры программного решения на основе выявленных требований.

2-Подготовка спецификаций и документации, определение основных функций и структуры программы.

3-Проверка работоспособности программы и выявление ошибок.

4-Осуществление установки программного продукта и запуск системы в рабочем окружении.

5-Анализ целей и задач программного продукта, выявление потребностей пользователей.

Компетентностно-ориентированная задача:

Компания планирует построить новый центр обработки данных для обеспечения эффективной работы своих IT-систем.

Вводные данные:

1. Компания планирует хранить большие объемы данных, требующие высокой производительности оборудования.
2. В центре должна быть обеспечена высокая степень надежности и безопасности для предотвращения потери данных.
3. Компания стремится к энергоэффективному использованию ресурсов, чтобы минимизировать экологический след.
4. Необходимо учесть возможность масштабирования ЦОД для будущего расширения бизнеса.

Задание:

Подготовьте предложенный план построения центра обработки данных, включая выбор оборудования, размещение серверной комнаты, организацию кабельной

инфраструктуры, схему энергоснабжения и систему безопасности данных. Обоснуйте выбор каждого элемента вашего плана, объясняя, как он соответствует вышеперечисленным требованиям компании.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
Практическое занятие №1,2	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №3	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Практическое занятие №4	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №1	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №2	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Лабораторное занятие №3	4	Выполнил без ошибок, но «не защитил»	8	Выполнил без ошибок и «защитил», полностью ответил на вопросы
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Блюмин А.М. Проектирование систем интеллектуального обслуживания : учебник Москва : Дашков и К, 2018. https://e.lanbook.com/book/110759

2. И. А. Ушаков, В. А. Десницкий, А. А. Чечулин Защита информации в центрах обработки данных : учебное пособие Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019 https://e.lanbook.com/book/180085

3. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. https://e.lanbook.com/book/145102

8.2. Дополнительная учебная литература

4. В. М. Фельдман, М. А. Иванов, В. Е. Красовский, М. Н. Ёхин. Серверы и кластеры на аппаратно-программной платформе «Эльбрус» : учебное пособие Москва : НИЯУ МИФИ, 2019 https://e.lanbook.com/book/175419

5. Э. Х. Сейерс, А. Милл Docker на практике Москва : ДМК Пресс, 2020https://e.lanbook.com/book/131719

6. Лукша, М Kubernetes в действии Москва : ДМК Пресс, 2019 https://e.lanbook.com/book/131688

8.3. Перечень методических указаний

1. Построение центров обработки данных: методические указания к практическим и лабораторным работам для студентов направления подготовки 09.04.01 очной формы обучения / Юго- Зап. гос. ун-т; сост.; А.Е. Андреев, Д.Н. Жариков, Д.Л. Абдрахманов, П.Д. Кравченя, А.В. Киселев. – Курск, 2024. – 41с.

2. Построение центров обработки данных: методические указания для самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А.В. Киселев. – Курск, 2024. – 6 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать журналы в библиотеке университета:

- Датчики и системы,
- Телекоммуникации,
- Системы управления и информационные технологии,
- Приборостроение,
- Микропроцессорная техника.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.lib.swsu.ru – Электронная библиотека ЮЗГУ.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

Практические и лабораторные занятия посвящены выполнению заданий, которые служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на занятиях, текущий контроль путем отработки студентами пропущенных занятий, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Важное место в образовательном процессе занимает самостоятельная работа студентов. Она необходима как для подготовки к практическим занятиям, так и к собеседованиям. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Основная цель самостоятельной работы студента - закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий.

Качество учебной работы студентов оценивается по результатам выполнения практических и лабораторных заданий.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows, браузер Google Chrome, Adobe Reader. Отчет оформляется в Open Office / Libre Office.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория 300

1. Мультимедиа центр:

Ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14”/1024 Mb/160 Gb/ сумка

Проектор in Focus IN24+ (39945,45)

2. Стойка для интерактивной доски Hitachi.
3. Интерактивная доска Hitachi EX-82: StazBourd с аксессуарами.

Аудитория 303 – компьютерный класс

ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5’’/k+m/ – 10 шт.

Аудитория 301– компьютерный класс

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт.

Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, опер. память, корпус, матер. плата.

Аудитория 202– компьютерный класс

1. Стойка открытая
2. Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Mb/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20’LCD*2/Secret Net – 10 шт.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом использу-

ются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Декан

/ Авдеюк О.А.

ФИО

29.09.2021

МОДУЛЬ "СЕТИ И ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ"
Построение центров обработки данных

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за	**Электронно-вычислительные машины и системы**
Учебный план	Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"
Профиль	**Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта**
Квалификация	**Магистр**
Срок обучения	**2 года**

Форма обучения	**очная**
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,35	24,35	24,35	24,35
Сам. работа	12	12	12	12
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

зав. каф. Андреев Андрей Евгеньевич ктн

ст. преподаватель Жариков Дмитрий Николаевич

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Построение центров обработки данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"

Профиль: Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного

утвержденного учёным советом вуза от 29.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронно-вычислительные машины и системы

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС

Протокол заседания НМС от
27.09.2021 г. № 2

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью освоения дисциплины является приобретение практико-ориентированных компетенций по созданию и сопровождению деятельности центров обработки данных (ЦОД) современных предприятий, организаций и поставщиков услуг. ЦОД являются одним из основных компонент инфраструктуры систем искусственного интеллекта.
Основными задачами дисциплины являются:
- изучение структуры, состава и особенностей построения ЦОД;
- изучение особенностей организации различных современных ЦОД;
-изучение основных вычислительных и коммуникационных компонент ЦОД
и систем хранения данных;
- изучение компонент программного обеспечения ЦОД;
-изучение инженерных подсистем ЦОД, включая системы энергообспечения и
климатического обеспечения, обеспечения техносферной безопасности;
- изучение общих принципов проектирования и моделирования ЦОД;
- изучение общих принципов управления и администрирования ЦОД;
- изучение основных аспектов информационной безопасности ЦОД;
- обзор задач и методов инженерии знаний и систем бизнес-аналитики;
- изучение роли и места ЦОД в системах искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.01.ДВ.01.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта
2.1.2	Облачные вычислительные системы
2.1.3	Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта
2.1.4	Технологии построения сетей нового поколения
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-3: Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-3.3: Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
Результаты обучения: ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
ПК-6: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-6.1: Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
Результаты обучения: ПК-6.1. З-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных ПК-6.1. З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации

ПК-6.2: Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

Результаты обучения: ПК-6.2. У-1. Умеет определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных
ПК-6.2. У-2. Умеет описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность
ПК-6.2. У-3. Умеет определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах
ПК-6.2. У-4. Умеет разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных

ПК-6.3: Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

Результаты обучения: ПК-6.3. З-1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными
ПК-6.3. У-1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными
ПК-6.3. У-2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными
ПК-6.3. У-3. Умеет определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

ПК-7: Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-7.3: Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Результаты обучения: ПК-7.3. З-1. Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
ПК-7.3. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Общие положения, классификация и структура центров обработки данных (ЦОД). Особенности и перспективы современных ЦОД /Тема/	3	0	
1.1.1	Классификация, особенности архитектуры, структуры и перспективы современных ЦОД.Нормативная база ЦОД. Уровни надежности, резервирования,конструктивного исполнения. Топологии ЦОД. /Пр/	3	1	К, Эк
1.2	Подсистемы ЦОД, расчет и проектирование ЦОД /Тема/	3	0	
1.2.1	Нормативная база проектирования и эксплуатации ЦОД. Основные подсистемы и характеристики ЦОД. Вычислительная подсистема, система хранения, система коммуникации, СКС, инженерные подсистемы (энергоснабжение, обеспечение климата, безопасность). Планирование и поэтапное создание ЦОД. Моделирование ЦОД. UML и другие нотации для моделирования ЦОД. Расчет и проектирование ЦОД /Пр/	3	2	К, Эк
1.2.2	Общее проектирование ЦОД.Выбор оборудования. Расчет СКС. /Лаб/	3	4	Ко
1.2.3	Расчет энергоснабжения и энергоэффективности. Моделирование и расчет охлаждения. /Лаб/	3	4	Ко
1.3	Программное обеспечение, администрирование и защита информации в ЦОД /Тема/	3	0	
1.3.1	Виды программного обеспечения ЦОД. Администрирование ЦОД и защита информации в ЦОД. /Пр/	3	1	К, Эк
1.3.2	Мониторинг ЦОД, управление оборудованием, пользователями и программным обеспечением. Защита информации /Лаб/	3	4	Ко
1.4	ЦОД в системах искусственного интеллекта /Тема/	3	0	
1.4.1	ЦОД в системах ИИ. Особенности архитектуры, подсистем, программного обеспечения и защиты информации для задач анализа данных, машинного обучения и систем, основанных на знаниях. Особенности ЦОД для поддержки систем принятия решений. Построение и масштабирование облачных ресурсов. Взаимодействие различных ЦОД и облачных систем. /Пр/	3	4	К, Эк

1.4.2	Управление заданиями, потоками и массивами данных, DataOps. Построение и применение ЦОД для систем искусственного интеллекта /Лаб/	3	4	Ко
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов**			
2.1	в том числе /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к отчету лабораторных работ и семинарским занятиям /Ср/	3	4	
2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	8	
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	в том числе /Тема/	3	0	
3.1.1	/Экзамен/ /Экзамен/	3	35,65	
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0,35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

5.1 Контрольные вопросы и задания
Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач

ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

Студент должен знать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

Вопросы, задания:

1. Перечислите известные Вам методологии описания, сбора и разметки данных
2. Что такое ETL? Как ETL реализуется в ЦОД?
3. Что такое синтетическая разметка?
4. Как осуществляется слабый контроль высококачественных готовых моделей с помощью программирования данных ?

Студент должен уметь разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

Вопросы, задания:

1. Опишите методологию синтетической разметки данных с помощью облачных ресурсов.
2. Опишите известный Вам инструмент сбора данных с веб-ресурсов и как с ним работать.
3. Приведите пример преобразования нечисловых данных в числовую форму для задач ML

ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

Студент должен знать методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных

Вопросы, задания:

1. Место и роль ЦОД в комплексных системах аналитики BigData.
2. Назовите основные отечественные дистрибутивы Linux используемые в ЦОД и проектах BigData и перечислите их особенности.
3. Перечислите необходимые этапы построения ЦОД, предназначенного для аналитики больших данных.
4. Какие требования предъявляются к ЦОД для поддержки проектов аналитики больших данных.

6. Назовите отраслевые стандарты, на основе которых строятся ЦОД.
7. Назовите отечественные стандарты в области инженерного обеспечения ЦОД.
8. Назовите отечественные стандарты в области проектирования ЦОД.
9. ГОСТ Р 58811-2020
10. Стандарты Tier Standards.
11. ГОСТ 16325-88 и инструкция СН 512-78
12. Опишите возможные архитектуры и структуры ЦОД
13. Опишите возможные топологии ЦОД
14. Какие Вы знаете крупные или региональные ЦОД и какую они имеют структуру / архитектуру ?

Студент должен знать специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных

Вопросы, задания:

1. Назовите основные сферы и отрасли, в которых применяется аналитика больших данных
2. Назовите перспективные сферы и отрасли, в которых может применяться аналитика больших данных в будущем.
3. Назовите основные отрасли, в которых применяется аналитика больших данных в РФ.
4. Какие требования предъявляются к ЦОД в составе систем аналитики больших данных в зависимости от сфер применения ?

Студент должен уметь решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных

Вопросы, задания:
1. Оцените время, необходимое для установки заданной операционной системы на семейство заданных серверов ЦОД.
2. Оцените объем работ по подготовке к запуску новой системы хранения данных в существующем ЦОД
3. Оцените объем работ по созданию и настройке учетных записей пользователей цифровой платформы анализа данных
4. Оцените объем работ по установке и настройке программного обеспечения для создания корпоративной облачной платформы на базе готового продукта.

Студент должен уметь сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие

Вопросы, задания:
1. Выделите наиболее трудоемкие и при этом наиболее важные задачи по использованию ЦОД в проекте.
2. Выделите наиболее важные задачи, связанные с ролью ЦОД в проекте.
3. Выделите наиболее эффективные меры по организации работы ЦОД для достижения заданных целей в проекте.

Студент должен уметь формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации

Вопросы, задания:
1. Оценить возможность реализации заданных проектов на имеющейся инфраструктуре ЦОД.
2. Сформировать матрицу приоритетов по структуре, компонентам и конфигурации ЦОД в рамках комплексного проекта по реализации набора проектов аналитики больших данных

ПК-6.2. Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

Студент должен уметь определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных

Вопросы, задания:

1. Определите совместимость указанного программного и аппаратного обеспечения ЦОД
2. Оцените необходимые энергозатраты на функционирования заданной конфигурации ЦОД
3. Оцените необходимые затраты на отведение тепла заданной конфигурации ЦОД
4. Оцените запас по вычислительной мощности, электрической мощности и отведению тепла для предлагаемого проекта ЦОД на заданный период времени.
5. Оцените применимость заданного ЦОД для указанных задач из области аналитики больших данных.

Студент должен уметь описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность

Вопросы, задания:

1. Опишите основные этапы установки и настройки платформы для хранения наборов данных

2. Опишите особенности организации хранения больших наборов данных в указанной области
3. Оцените бюджет на аренду облачных ресурсов в общедоступной платформе для конкретной задачи аналитики данных.
4. Оцените риски, связанные с переходом на отечественное оборудование / программное обеспечение в ЦОД
5. Оцените риски, связанные с обеспечением защиты данных в ЦОД

Студент должен уметь определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах

Вопросы, задания:

1. Какие варианты размещения данных наиболее соответствуют заданным
целям проекта в области аналитики больших данных ?
2. Выделите наиболее важные требования к ЦОД в контексте заданных целей проекта аналитики данных
3. Оцените применимость заданного ЦОД для указанных задач из области аналитики больших данных.

Студент должен уметь разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных

Вопросы, задания:

1. Какие стандарты регламентируют работы по созданию, поддержке и использованию информационных систем в организации.
2. Опишите необходимое аппаратное обеспечение серверов нового ЦОД для указанного набора задач обработки данных с учетом заданных ограничений.
3. Опишите необходимое аппаратное обеспечение систем хранения данных нового ЦОД для указанного набора задач обработки данных с учетом заданных ограничений.
4. Опишите состав программного комплекса ЦОД для указанного набора задач обработки данных с учетом заданных ограничений.
5. Опишите требования к ЦОД для соответствия определенному уровню Tier.
6. Опишите тенденции в развитии ЦОД
7. Опишите перспективные подходы к обеспечению энергоэффективности ЦОД

ПК-6.3. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

Студент должен знать терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными.

Вопросы, задания:

1. Назовите отраслевые стандарты, на основе которых строятся ЦОД.
2. ГОСТ Р 58811-2020
3. Стандарты Tier Standards.
4. ГОСТ 16325-88 и инструкция СН 512-78
5. Закон 152-ФЗ
6. Что такое общедоступные персональные данные ?
7. Что такое анонимизация и деперсонификация, обезличивание данных ?
8. Категории персональных данных, классы ИС и особенности их защиты

Студент должен уметь проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

Вопросы, задания:
1. Привести верхнеуровневый план по защите персональных данных заданной категории
2. Привести верхнеуровневый план по деперсонификации данных

Студент должен уметь проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

Вопросы, задания:
1. Разработать на верхнем уровне план мониторинга безопасности и защиты ПД в указанном проекте ПД
2. Разработать на верхнем уровне план мониторинга безопасности и защиты ПД в указанном ЦОД

Студент должен уметь определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными

Вопросы, задания:

1. Разработать на верхнем уровне план управления безопасностью и защитой ПД в указанном проекте ПД
2. Разработать на верхнем уровне план управления безопасностью и защитой ПД в указанном ЦОД

ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-7.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Студент должен знать фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений (СППР), основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Вопросы, задания:

1. Структура СППР
2. Что такое рекомендательная система ? Приведите примеры.
3. Возможные задачи, решаемые СППР при проектировании и поддержке работы ЦОД
4. Роль и место ЦОД в проектах по созданию СППР и рекомендательных систем.

Студент должен уметь руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Вопросы, задания:

1. Разработать верхнеуровневое ТЗ для рекомендательной системы, предназначенной для поддержки самого ЦОД.
2. Этапы размещения СППР в ЦОД.

5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в начальных этапах проектирования (описание требований и выбор оборудования, программного обеспечения, механизмов защиты, способов администрирования), приближенном расчете необходимого электропитания и охлаждения, описании основных настроек системного программного обеспечения и облачной платформы ЦОД как элемента заданной СИИ.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы
1.Титульный лист.
2.Формулировка варианта задания.
3.Основная часть, включающая:
1) описание системы искусственного интеллекта и решаемых ею задач;
2) разработка и описание требований к конфигурации оборудования ЦОД;
3) разработка и описание требований к конфигурации электропитания и охлаждения ЦОД;
4) разработка и описание требований к программному обеспечению;
5) разработка и описание требований к администрированию и защите информации;
6) описание выбора компонентов ЦОД и проектных решений;
7) описание произведенных расчетов и модели ЦОД;
8) краткое описание основных настроек программного обеспечения.
6) Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы
- контрольная работа оформляется в редакторе MS Word / OpenOffice (*.doc, *.docx, *.odt);
- листы формата А4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- междустрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от степени раскрытия основных пунктов контрольной работы.

Примерный список вариантов контрольной работы :
1. Начальное проектирование ЦОД для хранения и обработки больших данных в области промышленности

2. Начальное проектирование ЦОД для хранения и обработки больших данных в области медицины
3. Начальное проектирование ЦОД для хранения и обработки больших данных в области видеонаблюдения
4. Начальное проектирование ЦОД для хранения и обработки больших объемов речевых данных
5. Начальное проектирование ЦОД для хранения и обработки больших объемов данных сенсорной сети IoT
6. Начальное проектирование ЦОД для поддержки системы, основанной на знаниях.
7. Модернизация ЦОД для хранения и обработки больших объемов данных сенсорной сети IoT
8. Модернизация ЦОД для хранения и обработки больших объемов метеорологических (медицинских, промышленных и др.) данных.
9. Модернизация ЦОД для поддержки системы основанной на знаниях.
10. Модернизация ЦОД для поддержки рекомендательных систем и СППР.

5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания
В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 5 (отлично) – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 4 (хорошо) – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 3 (удовлетворительно) – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 2 (неудовлетворительно) – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично
Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо
Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных

задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4. Вопросы промежуточной аттестации
1. Понятие о ЦОД. Основные задачи ЦОД. Виды ЦОД.
2. Отраслевые стандарты, на основе которых строится ЦОД. Стандарты Tier.
3. Отечественные ГОСТ и другие нормативные документы по ЦОД.
4. Классификация ЦОД по уровням надежности, резервированию.
5. Классификация ЦОД по конструктивному исполнению, особенностям архитектуры.
6. Компоненты ЦОД. Этапы процесса создания.
7. Проектирование и планирование ЦОД.
8. Базовая топология ЦОД.
9. Инженерный уровень. Требования к подсистеме энергоснабжения.
10. Инженерный уровень. Требования к подсистеме обеспечения климата.
11. Инженерный уровень. Требования к системе охлаждения и кондиционирования.
12. Архитектура охлаждения. Охлаждение на уровне стойки, на уровне ряда и на уровне зала.
13. Моделирование охлаждения ЦОД. Использование пакетов вычислительной гидродинамики (CFD).
14. Коэффициенты неравномерности, энергоэффективности (коэффициент полезного действия), теплоотдачи.
15. Сетевой уровень. LAN, SAN, Infiniband.
16. Кабельные системы.
17. Серверный уровень. Уровни серверов.
18. Технология аппаратной виртуализации в UNIX-серверах.
19. Уровень хранения данных. Виртуализация хранения.
20. Поддержание уровней доступности данных и приложений в ЦОД.
21. Системы управления и мониторинга ЦОД.
22. Администрирование ЦОД
23. Облачные платформы для ЦОД.
24. Общедоступные облачные платформы и взаимодействие с ними.
25. Особенности ЦОД для СИИ.
26. Общая характеристика аналитики больших данных и систем аналитики больших данных.
27. Особенности ЦОД для хранения и обработки больших данных.
28. Особенности ЦОД для поддержки систем поддержки принятия решений
29. Защита информации в ЦОД для задач СИИ.
30. Этапы разработки систем аналитики больших данных
31. Специфические компоненты систем аналитики больших данных
32. Построение инженерной среды систем аналитики больших данных

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Контрольная работа
Контрольная работа представляет собой законченную работу, заключающееся в начальных этапах проектирования (описание требований и выбор оборудования, программного обеспечения, механизмов защиты, способов

администрирования), приближенном расчете необходимого электропитания и охлаждения, описании основных настроек системного программного обеспечения и облачной платформы ЦОД как элемента заданной СИИ. Полностью выполненная контрольная работа оценивается в 30 баллов.

Лабораторная работа.
Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 10 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 3 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

Устный опрос, собеседование.
Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:
3 балла - полный, логически безупречный ответ;
2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;
1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Промежуточная аттестация. Экзамен.
Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в устной форме либо в виде тестов на компьютере. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного экзамена, каждый ответ оценивается в 2 балла. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов, набранных в семестре по результатам модулей и полученных на экзамене
- от 61 до 75 , то ставится итоговая оценка "Удовлетворительно",
- от 76 до 89, то ставится итоговая оценка "Хорошо",
- от 90 до 100, то ставится итоговая оценка "Отлично".
Если суммарное число баллов, набранных студентом, не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без экзамена.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Блюмин, А. М. Проектирование систем интеллектуального обслуживания : учебник / А. М. Блюмин. — Москва : Дашков и К, 2018. — 346 с. — ISBN 978-5-394-02936-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110759 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Защита информации в центрах обработки данных : учебно-методическое пособие / И. А. Ушаков, В. А. Десницкий, А. А. Чечулин, Т. Е. Захарова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180094 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145102 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Серверы и кластеры на аппаратно-программной платформе «Эльбрус» : учебное пособие / В. М. Фельдман, М. А. Иванов, В. Е. Красовский, М. Н. Ёхин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7262-2580-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175419 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Э5	Сейерс, Э. Х. Docker на практике / Э. Х. Сейерс, А. Милл ; перевод с английского Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-97060-772-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131719 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э6	Лукша, М. Kubernetes в действии / М. Лукша ; перевод с английского А. В. Логунов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-97060-657-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131688 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э7	Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93571 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	С. И. Бурцев, В. С. Бурцева,Ю. А. Табунщиков, С. А. Гастев, С. В. Миронова,Ю. А. Третьякова Методические рекомендации по проектированию центров обработки данных . — Москва: Минстрой России, 2019. — 47 с.
Э9	Федеральный портал «Российское образование»[Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru
Э10	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»[Электронный ресурс] – Режим доступа: www.intuit.ru
Э11	Администрирование ОС Linux [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://intuit.ru/studies/courses/23/23/info
Э12	Операционная система Linux [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://intuit.ru/studies/courses/37/37/info
Э13	В.В. Воеводин, С.Жуматий Вычислительное дело и кластерные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа :https://intuit.ru/studies/courses/1048/249/info
Э14	Все о ЦОД (датацентрах) [Электронный ресурс] – Режим доступа :http://dcnt.ru/
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	PyCharm Community – среда разработки
6.3.1.3	Интерпретатор и библиотеки языка программирования Python 3
6.3.1.4	Яндекс.Браузер - веб-браузер.
6.3.1.5	ОС Linux Ubuntu/Mint – операционные системы
6.3.1.6	Oracle Virtual Box – гипервизор виртуальных машин
6.3.1.7	Yandex.Cloud – облачная платформа
6.3.1.8	Пакет вычислительной гидродинамики (CFD) FlowVision
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
6.3.2.6	Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях“Scopus”,
6.3.2.7	https://www.scopus.com/
6.3.2.8	
6.3.2.9	
6.3.2.10	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ “eLIBRARY.ru”, https://www.elibrary.ru/
6.3.2.11	
6.3.2.12	
6.3.2.13	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и
6.3.2.14	патентов “Web of Science”, https://webofknowledge.com/
6.3.2.15	
6.3.2.16	
6.3.2.17	
6.3.2.18	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	1 Лаборатория сетевых технологий / Мультимедийный класс для проведения занятий лекционного и семинарского
7.2	типа, лабораторных занятий
7.3	
7.4	1) ПЭВМ Intel Core i5 2ГГц / 8Гб RAM / LCD 22" - 10 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200;
7.5	
7.6	2 Учебная лаборатория / компьютерный класс
7.7	1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт.
7.8	4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203;
7.9	6) доступ в Интернет и к наукометрическим базам данных
7.10	
7.11	3 Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью
7.12	подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
7.13	университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.14	
7.15	4 Вычислительный кластер / ЦОД ВолгГТУ (24 вычислительных узла Xeon E5/Gold, ускорители GPU NVidia Tesla, общая производительность до 60 ТФлопс,
7.16	установленное системное и прикладное программное обеспечение, система мониторинга)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии преподаватель информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по материалу семинаров и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на семинарских занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием

специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в разделах 6.1, 6.2, также методические указания содержатся в учебно-методическом пособии :

А.Е. Андреев, Д.Н. Жариков, Д.Л. Абдрахманов Построение центров обработки данных: учебно-методическое пособие, Волгоград: ВолгГТУ, 2021