




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых
технологий и экономики

 Ю.В. Торкунова
« 25 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.02 Машинное обучение

Направление
подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность(и) (профиль(и)) Интеллектуальные и информационные
системы предприятий и организаций

Квалификация

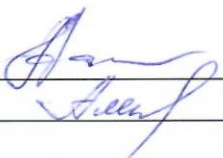
магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры) (Приказ. Минобрнауки России от 19.09.2017 № 916)

Программу разработал(и):

профессор, д.т.н.
старший преподаватель



Лаптева Т.В.
Алексеев И.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Информатика и информационно-управляющие системы», протокол № 7 от 19.05.2021

Заведующий кафедрой  Ю.В.Торकुнова
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Информатика и информационно-управляющие системы», протокол № 7 от 19.05.2021

Заведующий кафедрой  Ю.В.Торकुнова

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 9 от 25.05.2021

Зам. директора института Цифровых технологий и экономики
 В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 10 от 25.05.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является:

а) моделирование прикладных и информационных процессов в области создания информационных систем на основе современных технологий машинного обучения;

б) адаптация и развитие прикладных интеллектуальных информационных систем на всех стадиях жизненного цикла;

в) исследование и разработка эффективных методов создания интеллектуальных информационных систем на основе машинного обучения в прикладных областях;

г) обучение подходам и способам проектирования информационных интеллектуальных систем.

Задачами дисциплины являются:

– формирование способности знать и различать особенности основных современных моделей и методов представления знаний, методов решения плохо формализуемых задач с применением знаний, используемых в машинном обучении;

– формирование способности корректно выбирать и настраивать современные методы для представления знаний, решения плохо формализуемых задач, обосновывать их выбор при разработке современных информационных систем с использованием технологий машинного обучения;

– формирование способности использовать современные подходы и способы проектирования информационных интеллектуальных систем;

– формирование способности выбирать и использовать современные инструментальные средства и технологии программирования при разработке информационных систем с использованием технологий машинного обучения.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен к проектированию архитектуры ИС, автоматизации и информатизации решения прикладных задач предприятий и организаций	ПК-2.2 Применяет современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	<i>Знать:</i> основные методы машинного обучения, современные стандарты информационного взаимодействия систем, инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации <i>Уметь:</i> выбирать необходимые методы машинного обучения, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
		автоматизации <i>Владеть:</i> методами машинного обучения, навыком выбора подходящей архитектуры ИС и сочетания её с дизайном в соответствии с принятыми в организации или проекте стандартами и технологиями, навыками применения современных инструментов и методов верификации структуры программного кода в области автоматизации
	ПК-2.3 Способен к использованию и разработке сквозных цифровых технологий: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра	<i>Знать:</i> - алгоритмы реализации сквозных цифровых технологий: больших данных, нейротехнологий и искусственного интеллекта, систем распределенного реестра для предприятий и организаций; <i>Уметь:</i> применять большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра для предприятий и организаций; <i>Владеть:</i> - средствами создания больших данных, нейротехнологий, новых производственных технологий и искусственного интеллекта, систем распределенного реестра для предприятий и организаций

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина *Машинное обучение* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Математические методы и модели поддержки принятия решений	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Выполнение и защита выпускной

		квалификационной работы
ОПК-1	Математические методы и модели поддержки принятия решений	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методологию проектирования информационных систем;
- современные технологии разработки программного обеспечения.

Уметь:

- анализировать и выбирать технологии проектирования информационных систем;
- выбирать стандарты в области создания информационных систем;
- анализировать и обосновывать методики тестирования, испытаний информационных систем;
- оценивать числовые параметры бизнес-процессов.

Владеть:

- методами моделирования и прогнозирования;
- современными интегрированными средами разработки приложений.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 69 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 26 часов, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 38 часов, групповые и индивидуальные консультации 2 часа, прием экзамена (КПА), экзамен - 1 час, самостоятельная работа обучающегося 112 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа.

Вид учебной работы	Всего	Семестр
--------------------	-------	---------

	часов	3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	69	69
Лекции (Лек)	26	26
Практические (семинарские) занятия (Пр)	38	38
Консультации	2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	112	112
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	Э	Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного	Занятия практического /	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						
Раздел 1. Основные математические модели в машинном обучении	3	8	14			40			62	ПК-1.1 -31, ПК-1.2 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-	Л 1 . 1 , Л 1 . 2 , Л 2 .	ПЗ		24

										1.2 -У1, ПК- 1.2 -В1, ПК- 2.3- 31, ПК- 2.3- У1, ПК- 2.3- В1	1 , Л 2 . 2				
Раздел 2. Основы искусственных нейронных сетей	3	10	16			40				66	ПК- 1.1 -31, ПК- 1.2 -31, ПК- 1.1 -У1, ПК- 1.1 -В1, ПК- 1.2 -У1, ПК- 1.2 -В1	Л 1 . 1 , Л 1 . 2 , Л 2 . 1 , Л 2 . 2	ПЗ		24
Раздел 3. Глубокое обучение	3	8	8			32				48	ПК- 1.1 -31, ПК- 1.2 -31, ПК- 1.1 -У1, ПК- 1.1 -В1, ПК- 1.2 -У1, ПК- 1.2 -В1	Л 1 . 1 , Л 1 . 2 , Л 2 . 1 , Л 2 . 2	ПЗ		12

Экзамен	3				2			35	1					Э	40
ИТОГО		26	38		2	112	2	35	1	21					100
										6					

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия технологий машинного обучения	2
2	Машина вывода на основе четких моделей представлений знаний	2
3	Нечеткая логика в машинном обучении	4
4	Основы искусственных нейронных сетей (ИНС)	4
5	Подготовка данных и обучение ИНС	4
6	Задачи распознавания и классификации на ИНС с рекуррентной структурой	2
7	Основы развития ИНС глубокого обучения	2
8	Перспективы развития машинного обучения	4
9	Математические методы решения задачи машинного обучения на основе ИНС	2
Всего		26

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических работ	Трудоемкость, час.
1	Использование формальной логики для представления процедурных знаний	2
2	Построение семантических сетей для представления знаний. Построение фреймов для представления знаний. Построение продукционных правил для представления знаний	6
3	Формирование экспертных систем нечеткого вывода принятия решений, управления, оценки свойств объекта	6
4	Моделирование нейронов различной структуры. Моделирование распространения сигнала в ИНС различной структуры	6
5	Подготовка исходных данных в машинном обучении. Классификация и кластеризация на основе персептронов, самообучающихся карт	6
6	Классификация на основе сети Хэмминга	4
7	Архивирующие и сжимающие ИНС	2
8	Построение и обучение сверточной нейронной сети	2
9	Реализация простейших методов обучения без использования производных. Обучение ИНС на основе градиентных методов	4
Всего		38

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение	Изучение теоретического	40

	теоретического материала, выполнение домашних заданий	материала, подготовка к тестированию	
2	Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	40
3	Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	32
Всего			112

4. Образовательные технологии

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3078>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает выполнение практических заданий, защиты лабораторных работ.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минималь-	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний в объеме, соответст-	Уровень знаний в объеме, соответ-

	<i>ных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>вующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>ствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

						тельно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		основные методы машинного обучения, способы управления коммуникации в проекте, современные стандарты информационного взаимодействия систем, инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации	Знает все основные методы машинного обучения, способы управления коммуникации в проекте, современные стандарты информационного взаимодействия систем, инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, не допускает ошибок	Знает многие основные методы машинного обучения, способы управления коммуникации в проекте, современные стандарты информационного взаимодействия систем, инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает некоторые основные методы машинного обучения, способы управления коммуникации в проекте, современные стандарты информационного взаимодействия систем, инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, допускает много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выбирать необходимые методы машинного	Демонстрирует умение выбирать	Демонстрирует умение выбирать	Частично демонстрирует умение	Не сформировано умение

		обучения, способы управления коммуникации в проекте, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации	необходимые методы машинного обучения, способы управления коммуникациями в проекте, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, не допускает ошибок	необходимые методы машинного обучения, способы управления коммуникациями в проекте, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, может допустить несколько негрубых ошибок	выбирать необходимые методы машинного обучения, способы управления коммуникациями в проекте, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, допускает много негрубых ошибок	выбирать необходимые методы машинного обучения, способы управления коммуникациями в проекте, современные инструменты и методы проектирования, дизайна ИС и верификации структуры программного кода в области автоматизации, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		методами машинного обучения, навыками управления коммуникации в проекте: проведение презентаций, обсуждение проекта с заказчиком, навыком выбора подходящей архитектуры	Продемонстрированы навыки использования методов машинного обучения, навыками управления коммуникациями в проекте:	Продемонстрированы базовые навыки использования методов машинного обучения, навыками управления коммуникациями в	Имеется минимальный набор навыков использования методов машинного обучения, навыками управления коммуникациями в	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки

		ИС и сочетания её с дизайном в соответствии с принятыми в организации или проекте стандартами и технологиями, навыками применения современных инструментов и методов верификации структуры программного кода, в области автоматизации	проведение презентаций, обсуждение проекта с заказчиком, навыком выбора подходящей архитектуры ИС и сочетания её с дизайном в соответствии с принятыми в организации или проекте стандартами и технологиями, навыками применения современных инструментов и методов верификации структуры программного кода, в области автоматизации без ошибок и недочётов	проект: проведение презентаций, обсуждение проекта с заказчиком, навыком выбора подходящей архитектуры ИС и сочетания её с дизайном в соответствии с принятыми в организации или проекте стандартами и технологиями, навыками применения современных инструментов и методов верификации структуры программного кода, в области автоматизации, может допустить несколько негрубых	проект: проведение презентаций, обсуждение проекта с заказчиком, навыком выбора подходящей архитектуры ИС и сочетания её с дизайном в соответствии с принятыми в организации или проекте стандартами и технологиями, навыками применения современных инструментов и методов верификации структуры программного кода, в области автоматизации, допускает множество негрубых	
--	--	---	---	--	--	--

				ошибок	ошибок	
--	--	--	--	--------	--------	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы	учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	2016	https://ibooks.ru/reading.php?productid=353518	1
2	Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	научное издание	М.: Горячая линия - Телеком	2013	https://ibooks.ru/reading.php?productid=334029	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект : конспект лекций	конспект лекций	М.: ФИЗМАТЛИТ	2007		15
2	Джонс М. Т., Осипов А. И.	Программирование искусственного интеллекта		М.: ДМК Пресс	2011	https://ibooks.ru/reading.php?productid=26	1

		а в приложен иях				6 30	
--	--	------------------------	--	--	--	------	--

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/ п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
7	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
8	Портал искусственного интеллекта	http://www.aiportal.ru/
9	Портал изучения средств построения нечётких интеллектуальных систем	http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/index.php
10	Интеллектуальные технологии идентификации	http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book5/index.php

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/ п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	http://pravo.gov.ru
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	http://consultant.ru
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	http://garant.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/ п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	http://link.springer.com

5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	http://www.ucheba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Visual Studio Express	Инструмент создания Web приложений	https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
4	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
5	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html
6	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
7	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа В-103	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную

			среду
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория В-617	44 посадочных места (20 по центру - 24 по краю), доска ученическая, моноблок (10 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Лаборатория В-619	46 посадочных мест (24 по центру + 22 по краю), доска ученическая; моноблок (12 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Практические занятия	Учебная лаборатория В-617	44 посадочных места (20 по центру - 24 по краю), доска ученическая, моноблок (10 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Лаборатория В-619	46 посадочных мест (24 по центру + 22 по краю), доска ученическая; моноблок (12 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-

двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на

бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	15	15
Лекции (Лек)	4	4
Практические (семинарские) занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	85	85
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	3	3

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021 /2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. Скорректированы (внесены) следующие цифровые компетенции / индикаторы к ним: в компетенцию ПК-2 «Способен к проектированию архитектуры ИС, автоматизации и информатизации решения прикладных задач предприятий и организаций» внесен индикатор ПК-2.3 «Способен к использованию и разработке сквозных цифровых технологий: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра»:
 - 1.1. – в таблицу пункта 1 РПД внесена формулировка индикатора ПК-2.3, добавлены соответствующие запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) (стр.4);
 - 1.2. – в «формируемые результаты обучения» таблицы 3.2 внесен индикатор ПК-2.3 (стр.7).

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «Информатика и информационно-управляющие системы» 17 июня 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____
Подпись, дата

Ю.В. Торкунова

Программа одобрена методическим советом института _____ ЦТЭ
« 22 » _____ июня 2021 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР _____
Подпись, дата

В.В. Косулин

Согласовано:

Руководитель ОПОП

Подпись, дата

Л.В. Плотникова