



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра прикладной информатики и документоведения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и информатики
_____ В.К. Карнаухова

«19» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.03.02 Машинное обучение

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в управлении

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная** *(с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*)*

Согласовано с УМК факультета
бизнес-коммуникаций и информатики

Рекомендовано кафедрой прикладной информатики и документоведения

Протокол № 8 от «17» мая 2021 г.

Протокол № 10 от «12» мая 2021 г.

Председатель _____ В.К. Карнаухова

и.о.зав. кафедрой _____ А.В. Рохин

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	5
4.3 Содержание учебного материала	5
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	6
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	10
а) основная литература	10
б) дополнительная литература	10
в) периодическая литература	11
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	11
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	12
6.2. Программное обеспечение:	12
6.3. Технические и электронные средства:	13
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
8.1. Оценочные средства текущего контроля.....	14
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	16

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: Сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков по работе с технологиями Больших данных (Big Data) и в решении задач машинного обучения. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, помогут в понимании принципов работы различного программного обеспечения в этой области, а также помогут при сборе, разработке методов анализа и самом анализе структурированной или неструктурированной информации огромных объемов

Задачи:

- получение начальных знаний о машинном обучении
- получение начальных знаний и умений по извлечению данных
- получение начальных знаний и умений по созданию систем обработки методами Big Data и машинного обучения и их использованию в системах принятия решений
- получение начальных знаний и умений по созданию систем обработки методами Big Data и машинного обучения в системах реального времени.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Машинное обучение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1. Дисциплины (модули)

Дисциплина предназначена для закрепления знаний и умений в сфере Больших Данных и отработки практических навыков в области методов машинного обучения и автоматического принятия решений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Прикладная математика, Системы компьютерной математики, Теория вероятностей и математическая статистика

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Учебная практика, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Автоматизация и обработка данных в естественнонаучных экспериментах, Курсовая работа по профилю, ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность выполнять работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1	Знать выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
	ПК-1.2	Уметь выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
	ПК-1.3	Владеть навыками проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи

		организационного управления и бизнес-процессы
--	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов, в том числе 8 часов на контроль.

Форма промежуточной аттестации: **зачёт с оценкой**

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские (практические занятия)	Консультации, контроль		
1.	Введение	8			2		4	2	УО
2.	Добыча данных	8			2			2	УО
3.	Предварительный анализ текстов	8			2			2	УО
4.	Статистические методы анализа текстов	8			5			5	УО
5.	Выявление явных закономерностей	8			4			4	УО
6.	Выявление скрытых закономерностей	8			4			4	УО
7.	Классификация	8			2			2	УО
8.	Прогноз дискретных величин	8			2			2	УО
9.	Прогноз непрерывных величин	8			2			2	УО
10.	Технологии хранения разнородных данных	8			2		4	2	УО
11.	Технологии ускорения обработки данных	8			4		4	4	УО
	Промежуточная аттестация	8							Зачет с оценкой
Итого часов			72		32		8	32	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
8	Введение Добыча данных Предварительный анализ текстов Статистические методы анализа текстов Выявление явных закономерностей Выявление скрытых закономерностей Классификация Прогноз дискретных величин Прогноз непрерывных величин Технологии хранения разнородных данных Технологии ускорения обработки данных	Для овладения знаниями: чтение текста учебного пособия, дополнительной литературы: составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.; Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре; Для формирования умений: решение ситуационных задач; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др. Подготовка к зачету с оценкой	В течение семестре	32	УО	ЭОИС Форлабс
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				32		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				32		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				32		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	2
Наименование основных разделов (модулей)	Введение Добыча данных. Предварительный анализ текстов Статистические методы анализа текстов Выявление явных закономерностей. Выявление скрытых закономерностей. Классификация Прогноз дискретных величин Прогноз непрерывных величин Технологии хранения разнородных данных Технологии ускорения обработки данных
Формы текущего контроля	Устный опрос, тесты
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Добыча данных	Ознакомление с расширенным списком методов добычи данных, их отработка	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Предварительный анализ текстов	Ознакомление с расширенным списком методов предварительного анализа текстов, их отработка		
3.	Статистические методы анализа текстов	Ознакомление с расширенным списком методов анализа текстов, их отработка		
4.	Выявление явных закономерностей	Информационный поиск		
5.	Выявление скрытых закономерностей	Информационный поиск		
6.	Классификация	Информационный поиск		
7.	Прогноз дискретных величин	Информационный поиск		
8.	Прогноз непрерывных величин	Информационный поиск		
9.	Технологии хранения разнородных данных	Ознакомление с расширенным списком методов хранения данных, их отработка		
10.	Технологии ускорения обработки данных	Ознакомление с расширенным списком методов ускорения обработки данных, их отработка		

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения

актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к зачету (в том числе к дифференцированному при отсутствии экзамена по дисциплине). Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочитать работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина. Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Составление тематического портфолио работ Цель самостоятельной работы: развитие способности к систематизации и анализу информации по выбранной теме, работе с эмпирическими данными, со способами и технологиями решения проблем. Тематическое портфолио работ — материалы, отражающие цели, процесс и результат решения какой-либо конкретной проблемы в рамках той или иной темы курса (модуля).

Портфолио работ состоит из нескольких разделов (согласуются с преподавателем). Структура тематического портфолио работ: — сопроводительный текст автора портфолио с описанием цели, предназначения и краткого описания документа; — содержание или оглавление; органайзер (схемы, рисунки, таблицы, графики, диаграммы, гистограммы); лист наблюдений за процессами, которые произошли за время работы; письменные работы; видеотрегменты, компьютерные программы; рефлексивный журнал (личные соображения и вопросы студента, которые позволяют обнаружить связь между полученными и получаемыми знаниями). Выполнение задания: 1) обосновать выбор темы портфолио и дать название своей работе; 2) выбрать рубрики и дать им названия; 3) найти соответствующий материал и систематизировать его, представив в виде конспекта, схемы, кластера, интеллект-карты, таблицы; 4) составить словарь терминов и понятий на основе справочной литературы; 5) подобрать необходимые источники информации (в том числе интернет-ресурсы) по теме и написать тезисы; 6) подобрать статистический материал, представив его в графическом виде; сделать выводы; 7) подобрать иллюстративный материал (рисунки, фото, видео); 8) составить план исследования; 9) провести исследование, обработать результаты; 10) проверить наличие ссылок на источники информации. Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность использовать современные способы и технологии решения проблем.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания: 1) определение области знаний; 2) выбор типа и источников данных; 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели; 4) отбор наиболее полезной информации; 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т. д.); 6) выбор алгоритма поиска закономерностей; 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации; 8) творческая интерпретация полученных результатов. Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач

Использование инфографики Цель самостоятельной работы: усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы с помощью инфографики. Инфографика — «область коммуникативного дизайна, в основе которой лежит графическое представление информации, связей, числовых данных и знаний»

(В. В. Лаптев). Вариант задания: представить информацию по заданной теме с помощью зрительных форм — знаков, графического дизайна, рисунков, иллюстраций. Выполнение задания: 1) выбор темы; 2) сбор информации (документальной и визуальной); 3) систематизация собранной информации; 4) создание плана презентации: — классификация информации по типу; — выбор тематики действия (инструктивная, исследовательская, имитационная); — выбор коммуникативной тактики (дискуссии и дебаты для точной передачи идеи); — выбор творческой тактики (создание новых форм и подходов к изучению и представлению информации); — систематизация информации по какому-либо принципу (по алфавиту, по времени, по категориям, по иерархии); 5) создание эскиза (для печатной инфографики) и раскадровка (для интернет-инфографики); 6) планирование и работа над графикой (создание основного и второстепенных объектов). Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий. Выполнение задания: 1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал. 2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титольный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.). 3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации. Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

Построение сводной (обобщающей) таблицы Цель самостоятельной работы: усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы с помощью построения таблицы. Сводная (обобщающая) таблица — концентрированное представление отношений между изучаемыми феноменами, выраженными в форме переменных. Варианты задания: — представить функциональные отношения между элементами какой-либо системы, выраженными в тексте в форме понятий или категорий; — представить междисциплинарные связи изучаемой темы (дисциплины). Правила составления таблицы: 1) таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать

несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования; 2) название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично; 3) в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения; 4) при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире; 5) значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности; 6) таблица должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом; 7) если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения; 8) в больших таблицах после каждых пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа. Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1) Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / А. А. Жданов. – 3-е изд. – ЭВК. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – ЭЧЗ «Библиотех» (Адаптивные и интеллектуальные системы). (Шифр -K891901). — Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех». — 20 доступов. — ISBN 978-5-9963-0798-2.

2) Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – М. : Издат. центр «Академия», 2012. – 144 с. — Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех». — 20 доступов. — ISBN 978-5-7685-9281-2.

3) Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы. [Электронный ресурс] / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 324 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/81565> — Загл. с экрана.

4) Инструментальное средство объектно-ориентированного проектирования Enterprise Architect для анализа и формализации знаний: Методическое руководство к лабораторному практикуму по курсу Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс] / Сост.: О.А. Николайчук. – Электрон. версия кн. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013. – 44 с. (ЭЧЗ «Библиотех»). — Неогранич. доступ.

5) Основы использования программной среды Protégé-2000: Методическое руководство к лабораторному практикуму по курсу интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс] / Сост.: О.А. Николайчук. – Электрон. версия кн. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013. – 47 с. (ЭЧЗ «Библиотех»). — Неогранич. доступ.

б) дополнительная литература

1) Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л.Н. Ясницкий .— эл. изд. — М. : Лаборатория знаний, 2016 .— (Учебник для высшей школы) .— Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: Лаборатория знаний, 2016); Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 224 с.); Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10" . — Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/443261?urlId=GVujr1vg2061T+IzD1ABSJw5yAGENKJcOnitqybVJuslzKH>

FdxtR+zm7RbFXVVDj99G8al9p3PULjNYPArEa+g==. — Режим доступа: ЭБС «РУКОНТ». — Неогранич. доступ. — ISBN 978-5-00101-417-1.

2) Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта / И. Г. Сидоркина. — М. : КноРус, 2011. — 248 с. — ISBN 978-5-406-00449-4 : 1 экз.

3) Осипов Г. С. Методы искусственного интеллекта [Текст] : научное издание / . - М. : Физматлит, 2011. - 295 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 288-295. — ISBN 978-5-9221-1323-6 : 1 экз.

4) Цуканова, Н. И. Онтологическая модель представления и организации знаний [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. подгот. "Программная инженерия" (бакалавриат и магистратура) / Н. И. Цуканова. - М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — ISBN 978-5-9912-454-5 : 1 экз.

5) Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Юрайт, 2016. — 397 с. — ISBN 978-5-9916-7575-8 : 1 экз.

6) Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ [Текст] : научное издание / Р. Тадеусевич [и др.] ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 408 с. : ил. - Библиогр.: с. 403-404. — ISBN 978-5-9912-0163-6 : 1 экз.

7) Интеллектуальные сенсорные системы [Текст] : научное издание / ред. Дж. К. М. Мейджер ; пер. с англ. Ю. А. Платонова. — М. : Техносфера, 2011. — 461 с. — ISBN 978-5-94836-299-1 : 1 экз.

в) периодическая литература

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

2. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

3. Научная электронная библиотека «[ELIBRARY.RU](http://elibrary.ru)» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. срок действия по 31.12. 2021 г. доступ: <http://elibrary.ru/>

4. ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № 671 от 14.11.2020 г.; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com, Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № Э 656 от 14.11.2020 г. ; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com

5. ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: бессрочный.

6. ЭБС «Рукоонт» Контракт № 98 от 13.11.2020 г.; Акт № 6К-5415 от 14.11.20 г. Срок действия по 13.11.2021г. доступ: <http://rucont.ru/>

7. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» Контракт № 99 от 13.11.2020г.; Акт № 99А от 13.11.2020 г. Срок действия по 13.11.2021 г. доступа: <http://ibooks.ru>

8. ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 60 от 23.09.2020г. Акт приема-передачи № 3263 от 18.10.2020; Срок действия по 17.10. 2021 г. доступ: <https://urait.ru/>

Лицензионный контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Акт приема-передачи № 5684 от 18.10.2021; Срок действия по 17.10. 2022 г. доступ: <https://urait.ru/>

9. ООО «ИВИС», контракт № 157 от 25. 12.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://dlib.eastview.com>

10. ООО «ИД «Гребенников», контракт № 147 от 23. 11.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук (AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет, с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	OC Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License № 1B08170221054045730177
Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	OC Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221054045730177

6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No	25	Номер Лицензии Microsoft 46211164	01.12.2009	бессрочно

	Level		Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009		
2.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	10	Номер Лицензии Microsoft 42095516	27.04.2007	бессрочно
3.	Microsoft SQL Server 2012	1	Номер Лицензии Microsoft 65343111		бессрочно
4.	Microsoft Windows Server 2008 r2 Enterprise	1	Номер Лицензии Microsoft 49413875		бессрочно
5.	Microsoft® Windows® Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level Promo	12	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2009	бессрочно
6.	Microsoft® WinSL 8.1 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine	130	Microsoft Invoice Number: 9564547610 ООО 'ИЦ 'Сиброн'	22.12.2014	бессрочно
7.	OpenOffice 4.1.3	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html	Условия правообладателя	бессрочно

6.3. Технические и электронные средства:

Методической концепцией преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося

Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1				
Итого часов				

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Устный опрос	Введение	ПК-1
2.		Добыча данных	
3.		Предварительный анализ текстов	
4.		Статистические методы анализа текстов	
5.		Выявление явных закономерностей	
6.		Выявление скрытых закономерностей	
7.		Классификация	
8.		Прогноз дискретных величин	
9.		Прогноз непрерывных величин	
10.		Технологии хранения разнородных данных	
11.		Технологии ускорения обработки данных	

Демонстрационный вариант теста №1

1. Какие из перечисленных систем являются системами, описываемыми термином 'Big Data':

- а) Файл-лог доступа к популярному сайту (например lenta.ru) за 7 дней - время, адрес клиента, адрес просмотренной страницы
- б) Полнотекстовая необновляемая или редкообновляемая библиотека электронных текстов
- в) Полнотекстовая частообновляемая библиотека электронных текстов
- г) Система поиска по автору в полнотекстовой необновляемой библиотеке электронных текстов
- д) Система поиска по автору в полнотекстовой обновляемой библиотеке электронных текстов
- е) Система контекстного поиска по полнотекстовой необновляемой библиотеке электронных текстов
- ё) Система контекстного поиска по полнотекстовой обновляемой библиотеке электронных текстов

Обосновать.

2. Какой из указанных протоколов обеспечивает наибольшую защищенность передаваемых данных к подслушиванию:

- анонимный ftp
- ftp с авторизацией http
- http с авторизацией https
- https с авторизацией scp
- scp с авторизацией по ключу

3. Дана достаточно большая таблица

```
create table record (id integer auto_increment, str char(255),txt TEXT,unique key (id));
```

Расположите запросы в порядке времени, требуемого на выполнение:

```
SELECT count(*) FROM records
```

```
SELECT count(*) FROM records ORDER BY id DESC SELECT count(*) FROM records ORDER BY str DESC
```

Обоснуйте.

4. Дана строка s:

s='Мама мыла раму. Раму мыла мама.' Производится поиск по регулярному выражению:

```
([\\w\\s]*[\\.\\?])
```

Какие символы в этом регулярном выражении не используются при анализе этой строки?

5. Дана строка s:

s='Мама мыла раму. Раму мыла мама.' Производится поиск по регулярному выражению:

```
([\\w\\s]*[\\.\\?])
```

Как изменить это регулярное выражение, чтобы исчезли 2 последних символа каждого результата?

6. Составить граф отношения 'является предком' для стандартной семьи: 2 бабушки, 2 дедушки, отец, мать, сын, дочь. Какая вершина имеет наибольшее число ребер?

7. Даны 2 числовых ряда: 1,8,7,2,5,4,3 и 0.4, 3, 2.5, 0.5, 1.5, 1.5, 1.1

Рассчитать методом наименьших квадратов регрессионную зависимость одного ряда от другого. Определить, чему будет равно следующее значение второго числового ряда, если следующее значение первого числового ряда 12. А каких пределах может находиться следующее значение?

8. Выявление скрытых закономерностей. Даны 5 рядов:

13,27,4,-6,-20,17,-16,-2,9,4

7,9,6,-8,-13,5,-7,-6,8,-3

11,-17,-9,14,9,-12,16,9,-1,7

4,-26,-15,22,22,-17,23,15,-9,10

1,-9,8,-10,-6,-7,2,-10,7,-10

Выяснить, сколько и какие из них являются линейно независимыми от других.

9. Вашей экспертной системе необходимо проверить, пойдет ли школьник в армию. Постройте примерное дерево принятия решения для решения этой задачи.

10. Вам необходимо построить генератор на нейронной сети, а именно: после подачи на ее вход двух входных импульсов, вы должны получить периодически изменяющийся, бесконечный сигнал на выходе. Какого типа нейронная сеть подходит для этой задачи. Почему?

11. Имеются SQL ТАБЛИЦЫ:

```
user (user_id, name, family, age); comments (comment_id,user_id,comment);
```

содержимое таблиц:

user:

(1,'Ivan','Ivanov',20)

(2,'Petr','Pterov',30) comments:

(1,1,'Hello!')

(2,2,'Hello!')

(3,1,'Bye!')

Перевести записи таблиц в JSON-объект

12. Верно-ли утверждение: «В технологии MapReduce два основных шага - Map и Reduce»

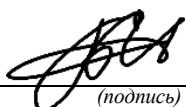
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену (зачету)

1. Добыча данных. Интернет-спайдеры, роботы, API-интерфейсы.
2. Добыча данных. JSON
3. Предварительный анализ текстов. Язык регулярных выражений
4. Предварительный анализ текстов. Ассоциативные массивы и словари
5. Предварительный анализ текстов. Поиск похожих слов
6. Статистические методы анализа текстов. Разделение текста на элементы.
7. Выявление явных закономерностей. Метод наименьших квадратов
8. Выявление явных закономерностей. Интерполяция
9. Выявление явных закономерностей. Аппроксимация
10. Выявление явных закономерностей. Регрессионный анализ
11. Выявление явных закономерностей. Фильтрация
12. Выявление явных закономерностей. Классификация
13. Выявление явных закономерностей. Прогноз временного ряда
14. Выявление скрытых закономерностей. Байесовский подход
15. Выявление скрытых закономерностей. Тематическое моделирование
16. Выявление скрытых закономерностей. Ранжирование
17. Выявление скрытых закономерностей. Поиск правил
18. Выявление скрытых закономерностей. Отбор признаков
19. Классификация и кластеризация. Методы кластеризации
20. Прогноз дискретных величин. Решающие деревья.
21. Прогноз дискретных величин. Обрезка ветвей.
22. Прогноз дискретных величин. Проблема переобучения и методы ее решения.
23. Прогноз дискретных величин. Ансамблевые методы.
24. Прогноз дискретных величин. Обучение с подкреплением

25. Прогноз дискретных величин. Активное обучение
26. Прогноз непрерывных величин. Перцептрон.
27. Прогноз непрерывных величин. Сверточные нейронные сети
28. Прогноз непрерывных величин. Рекуррентные нейронные сети.
29. Прогноз непрерывных величин. Автопереводчики
30. Прогноз непрерывных величин. Порождающие состязательные сети.
31. Технологии хранения разнородных данных. NoSQL.
32. Технологии хранения разнородных данных. Columnar-платформы.
33. Технологии ускорения обработки данных. Параллельные вычисления, OpenMPI
34. Технологии ускорения обработки данных. Кластеры, суперкомпьютеры, ПЛИС
35. Технологии ускорения обработки данных. Графические и нейронные процессоры
36. Технологии ускорения обработки данных. Технология MapReduce.
37. Технологии ускорения обработки данных. In-memory платформы

Разработчики:



(подпись)

ДОЦЕНТ
(занимаемая должность)

Бернгардт О.И.
(инициалы, фамилия)

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922, с учетом требований профессиональных стандартов 06.013 «Специалист по информационным ресурсам», 06.015 «Специалист по информационным системам» и 06.024 «Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем»

Программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и документооборота «12» мая 2021 г.

Протокол № 10. Зав. кафедрой



А.В. Рохин

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.