

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Прикладной информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14 Искусственный интеллект в задачах бизнес- аналитики  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.04.01 - Информатика и вычислительная  
техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Профиль – Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки  
информации и управления (для набора 2023)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение теоретической и практической подготовки студентов в области использования технологий искусственного интеллекта в решении задач бизнес-аналитики.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у обучающихся понятия и эволюции задач бизнес-аналитики; - обзор и изучение методов, технологий искусственного интеллекта и их применение в решении задач бизнес-аналитики.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в обязательные дисциплины блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: 1. Методы машинного обучения в автоматизированных системах обработки информации и управления. 2. Разработка нейросетевых систем. 3. Корпоративные системы управления. 4. Технологии обработки больших данных. 5. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующей дисциплины образовательной программы: 6. Научно-исследовательская работа. 7. Подготовка и защита ВКР. Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	55	55
Лекционные (ЛК)	22	22
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	33	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	53	53

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-7	<p>УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p> <p>УК-7.2. Применяет правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей в задачах бизнес-аналитики</p> <p>Уметь: применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта в решении задач бизнес-аналитики</p>
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Применяет способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области</p> <p>ОПК-1.2. Умеет развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в решения типовых и нестандартных задач</p>	<p>Знать: способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области</p> <p>Уметь: приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
ОПК-3	<p>ОПК-3.1. Понимает принципы построения аналитических обзоров</p>	<p>Знать: принципы построения аналитических обзоров</p> <p>Уметь: анализировать</p>

	ОПК-3.2. Умеет анализировать профессиональную информацию	профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и методических материалов с обоснованными выводами и рекомендациями.
ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач, разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта;</p> <p>применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>
ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки</p> <p>ОПК-11.2. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный</p>

		<p>анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>Знать: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>Уметь: применять современные инструментальные средства и системы искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>
ПК-4	ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и	Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем

	<p>инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>	<p>программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей; принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Системы с различным уровнем автоматизации и решения задач Machine Learning	Тема 1, 2, 3, 4, 5	51	10	0	17	24
	1.2	Эволюция и существующий ландшафт	Тема 6, 7, 8, 9, 10, 11	57	12	0	16	29

		систем бизнес-аналитики						
Итого			108	22	0	33	53	

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2, 3, 4, 5	<p>Введение. Различные интерпретации понятия бизнес-аналитики.</p> <p>Эволюция задач бизнес-аналитики: дескриптивная аналитика, предиктивная аналитика, прескриптивная аналитика, исполнительная аналитика, рефлексивная аналитика, AGI.</p> <p>Формы представления данных и знаний при решении задач бизнес-аналитики. AGI и четвёртая промышленная революция, прогноз сроков появления AGI исходя из дат возникновения новых производственных укладов и их продолжительности. Обзоры рынков средств аналитики по классам продуктов. Обзорная информация из Gartner Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, Gartner Magic Quadrant for Data Science Platforms, Gartner Magic Quadrant for Data Management Solutions for Analytics, Gartner Magic Quadrant for Strategic Corporate Performance Management Solutions, Gartner Magic Quadrant for Financial Corporate Performance Management Solutions, The Forrester Wave™: Predictive Analytics And Machine Learning Solutions, The Forrester Wave™: Data Preparation Tools и из других аналитических материалов. Data Science и инструменты. Data Science. Понятие Data Science, история Data Science, задачи Data Science, классы инструментов Data</p>	10

Science для разных категорий пользователей с рассмотрением примеров инструментов каждого класса. Обзор возможностей R. Широкое распространение R в качестве инструмента предиктивной аналитики. Инструментарий IBM, Microsoft, SAP, Google и других крупных вендоров. Роль стартапов в развитии инструментов предиктивной аналитики. Современные решения, выводимые на рынок стартапами. Spark – наиболее массовый инструментарий предиктивной аналитики. Обзоры алгоритмов машинного обучения: обзор алгоритмов решения задач ассоциации, обзор алгоритмов решения задач кластеризации, обзор алгоритмов решения задач классификации, обзор алгоритмов решения задач анализа временных рядов, обзор алгоритмов решения задач обнаружения выхода за границы, обзор алгоритмов решения задач восстановления данных, обзор алгоритмов решения задач детализации данных и прогнозирования. Обзор алгоритмов интеллектуального преобразования данных. Обзор методов применения нейронных сетей для решения задач предиктивной аналитики. Алгоритмы автоматического преобразования и подбора оптимальной структуры нейронной сети. Обзор алгоритмов, методов и инструментов подготовки данных. Современные проблемы машинного обучения. Средства автоматизированного машинного обучения. Основы автоматизированной бизнес-аналитики. Теория минимизации структурного риска. Разбор функциональных возможностей и примеров решения задач с помощью SAP Predictive Analytic: • критерии качества моделей. Управление моделями. Кодирование данных.

Автоматизация процессов создания аналитического набора данных; • автоматизированное решение задач классификации: построение моделей, краткий отчёт по моделям, улучшение моделей, применение моделей, автоматизация процесса подбора модели, способы загрузки данных; • автоматизированное решение задач регрессии: построение моделей, краткий отчёт по моделям, улучшение моделей, применение моделей; • автоматизированное решение задач кластеризации и сегментации: Подбор методов кластеризации и сегментации, построение моделей, краткий отчёт по моделям, улучшение моделей, применение моделей, комбинирование моделей кластеризации и сегментации с другими видами моделей; • автоматизированное решение задач прогнозирования на основе временных рядов: декомпозиция сигнала, автоматизированный выбор лучшей модели, оценки выбора тренда, периодического компонента и флуктуаций; • автоматизированное решение задач анализа социальных сетей: применение теории графов, выделение сообществ и лиц, оказывающих влияние, формирование рекомендаций, предсказание связей. Разнообразие задач и методов бизнес-аналитики и машинного обучения. Встроенная аналитика. Инструменты встроенной аналитики SAP S/4HANA, их назначение и функционал. VDM. Ракурсы и состав CDS. Ограничения на использование встроенной аналитики. Возможности облачной аналитики. Интеграция облачных и On-Premise средств аналитики. Поточковая аналитика. Обработка входящих и производных потоков. Окна. Требования к используемым алгоритмам. Применение языка

			<p>непрерывных вычислений (CCL) для реализации потоковой аналитики.</p> <p>Развитие возможностей бизнес-аналитики за счёт использования таких подходов, как Imitation Learning, Lifelong Learning, Curriculum Learning, Preference Learning, Rule Learning, Policy Learning, Systemic Learning, Meta-learning, Transfer Learning. Общие тренды применения средств машинного обучения. Проекты внедрения средств предиктивной аналитики. Стадии проекта внедрения средств предиктивной аналитики. Инструменты планирования проекта внедрения средств предиктивной аналитики.</p> <p>Состав работ на каждой стадии проекта. Ценность внедрения средств предиктивной аналитики для бизнеса.</p> <p>Преимущества создания единой стратегии внедрения средств бизнес-аналитики для бизнеса и для ИТ-служб. KPI, используемые для оценки эффективности внедрения средств бизнес-аналитики. Важность разработки и использования единой стратегии внедрения средств бизнес-аналитики. Признаки отсутствия единой стратегии внедрения средств бизнес-аналитики.</p>	
	1.2	Тема 6, 7, 8, 9, 10, 11	<p>Обработка текстов, изображений и сигналов. Текстовая аналитика. Текстовый поиск и анализ текстов. Нечёткий текстовый поиск. Поиск похожих документов. Поиск ключевых слов. Определение связанных понятий. Категоризация документов. Реферирование документов. Обработка сигналов. Аналитика изображений Видео-аналитика. Речевая аналитика.</p> <p>Большие нейронные сети для обработки естественного языка. Multimodal Learning. Взаимодействие с устройствами на естественных языках. Виртуальные ассистенты. VI-</p>	12

платформы. BI-платформы и функциональность их компонентов. Примеры BI-платформ. Понятие и функциональные возможности, назначение, способы построения и использования семантического слоя. Типичный системный ландшафт при развёртывании BI-платформ. Методы обеспечения одновременной работы большого числа пользователей и высокой доступности BI-платформ.

Обзор распространённых BI-платформ. Подробное рассмотрение компонентов SAP Business Objects и их возможностей. Проекты внедрения BI-платформ. Системы Strategic Corporate Performance Management и Financial Corporate Performance Management. Основы теории стратегического управления. Методы стратегического управления, в том числе с помощью системы сбалансированных показателей.

Различие между продуктами корпоративного и финансового стратегического управления. Обзор продуктов SAP для корпоративного и финансового стратегического управления: применение, функциональность и архитектура SAP Business Planning and Consolidation, SAP Cost & Revenue Allocation, SAP Profitability and Cost Management, SAP Financial Consolidation, SAP Disclosure Management, SAP Governance, Risk, and Compliance, SAP Digital Boardroom, SAP SEM Corporate Performance Monitor, SAP Strategy Management. Логический интеллект.

Логический вывод. Нечёткий логический вывод. Экспертные системы. Когнитивные сервисы. RPA (роботизированная автоматизация процессов). Автоматическое доказательство теорем. Графы знаний и Интеллектуальное планирование.

Графы знаний как инструмент логического вывода и представления

			<p>знаний. История развития и виды графов знаний. Различные способы построения графов знаний – RDF, векторная, IF-THEN. Применение графов знаний для решения задач накопления и актуализации знаний. Графы знаний – приложения. Теория, задачи и методы интеллектуального планирования (Automated Planning).</p> <p>Языки интеллектуального планирования. Интеллектуальные планировщики, хронология их развития. Узкий искусственный интеллект. Ключевые особенности и многообразие применений узкого искусственного интеллекта. Примеры применения: механизмы внимания в нейронных сетях, Abstraction Learning, нейронные сети для работы с графами и решения комбинаторных задач, Process Mining. Обзоры алгоритмов Imitation Learning, Lifelong Learning, Curriculum Learning, Preference Learning, Rule Learning, Policy Learning, Systemic Learning, Meta-learning, Transfer Learning. Гибридные интеллектуальные системы. AGI. История развития теории AGI. История развития когнитивных архитектур. Креативность. Методы представления знаний в AGI. Метаграфовая модель памяти. Теория минимального агента, обладающего сознанием. Сознание и подсознание в технических системах. Развитие архитектуры минимального агента с учётом эволюции инструментов бизнес-аналитики. Машинные эмоции. Целеполагание. Технологическая сингулярность. Упрощённые варианты AGI. Проекты AGI. Философия AGI.</p>	
--	--	--	---	--

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2, 3, 4, 5	Работа с Microsoft Machine Learning Studio. Решение задач с помощью открытых продуктов Automated Machine Learning. Работа с SAP HANA Expert Analytic.	17
	1.2	Тема 6, 7, 8, 9, 10, 11	Разработка программ для перевода текстов и анализа тональности текстовых сообщений с помощью SAP HANA. Создание и обучение нейросети средствами Keras для игры с одной из игр Atari	16

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Data Science и инструменты. Средства автоматизированного машинного обучения. Разнообразие задач и методов бизнес-аналитики и машинного обучения.	Проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка домашнего задания. Подготовка к текущему контролю.	24
	1.2	Обработка текстов, изображений и сигналов. BI-платформы. Системы Strategic Corporate Performance Management и Financial Corporate Performance Management. Логический интеллект. Графы знаний и Интеллектуальное планирование. Узкий искусственный интеллект. AGI.	Проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка реферата. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к экзамену.	29

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

##### [Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Домингос П. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир. М.: Издательство "Манн, Иванов и Фербер", 2016. 336 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91645?category=23613> 2. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Издательство "Манн, Иванов и Фербер", 2016. 496 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91752?category=>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Barga R., Fontama V., Tok W.H. Predictive Analytics with Microsoft Azure Machine Learning, 2nd Edition. Apress, 2015. 2. SAP HANA Predictive Analysis Library (PAL). SAP HANA Platform SPS 12 Document Version: 1.1 – 2016-09-13.– SAP SE, 2016. 3. Castanedo F., Oram A. Delivering Embedded Analytics in Modern Applications. O'Reilly Media, Inc., 2017. 4. Mathew B. Beginning SAP Fiori.– Apress, 2015. 5. Kelly J.E. III, Hamm S., Smart Machines: IBM's Watson and the era of cognitive computing –Columbia Business School Publishing, 2013. 6. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / пер. с англ. А.А. Слинкина.– М.:ДМК-Пресс, 2015.– 400 с. 7. Воронцов К.В. Машинное обучение: вводная лекция.– ШАД Яндекс, 9 февраля 2016 г. – 37 с. 8. Воронцов К.В. Курс лекций по машинному обучению.– ШАД Яндекс, видеоматериалы, презентации и тексты 9. Bengio Y. Learning Deep Architectures for AI.– Foundations and Trends in Machine Learning Vol. 2, No. 1 (2009) pp. 1–127 10. Deng L., Yu D. Deep Learning: Methods and Applications.– Foundations and Trends in Signal Processing Vol. 7, Nos. 3–4 (2013) pp. 197–387 11. Dean J. Big Data, Data Mining, and Machine Learning.– John Wiley & Sons, Inc., 2014. 12. Kuncheva L.I. Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, 2nd Edition.– John Wiley & Sons, Inc., 2014. 13. Cichosz P. Data Mining Algorithms: Explained Using R.– John Wiley & Sons, Inc., 2015. 14. Larose D.T., Larose C.D. Data Mining and Predictive Analytics, 2nd Edition.– John Wiley & Sons, Inc., 2015. 15. Ye N. Data Mining: Theories, Algorithms, and Examples.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. 16. Schmidhuber J. Deep Learning in Neural Networks: An Overview.–The Swiss AI Lab IDSIA

Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale University of Lugano, Switzerland, 8 October 2014. 17. Awad M., Khanna R. Efficient Learning Machines: Theories, Concepts, and Applications for Engineers and System Designers. Apress, 2015. 18. Zheng A. Evaluating Machine Learning Models: A Beginner's Guide to Key Concepts and Pitfalls.– O'Reilly Media, Inc., 2015. 19. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning.– An MIT Press book, 2016. 20. Heaton J. Artificial Intelligence for Humans, Volume 3: Deep Learning and Neural Network.– Heaton Research, Inc. 21. Harrington P. Machine Learning in Action.– Manning Publications Co., 2012. 22. Lampropoulos A.S., Tsihrintzis G.A. Machine Learning Paradigms: Applications in Recommender Systems.– Springer International Publishing, Switzerland, 2015. 23. Bell J. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals.– John Wiley & Sons, Inc., 2015. 24. Marsland S. Machine Learning: An Algorithmic Perspective, 2nd Edition.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015. 25. Pustejovsky J., Stubbs A. Natural Language Annotation for Machine Learning.– O'Reilly Media, Inc., 2012. 26. Kulkarni P. Reinforcement and Systemic Machine Learning for Decision Making. – Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., John Wiley & Sons, Inc., 2012. 27. Scaling Up Machine Learning: Parallel and Distributed Approaches / Edited by Bekkerman R., Bilenko M., Langford J. – Cambridge University Press, 2012. 28. Statistical and Machine Learning Approaches for Network Analysis / Edited by Dehmer M., Basak S.C. – John Wiley & Sons, Inc., 2012. 29. Beyer D. The Future of Machine Intelligence: Perspectives from Leading Practitioners.– O'Reilly Media, Inc., 2016. 30. Domingos P. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World.– Basic Books, 2015. 31. Kirk M. Thoughtful Machine Learning.– O'Reilly Media, Inc., 2015. 32. Click C., Malohlava M. Python & Sparkling Water with H2O.– H2O.ai., 2015. 33. H2O World Training 2015.– H2O.ai., 2015. 34. Lyubimov D., Palumbo A. Apache Mahout: Beyond MapReduce. Distributed Algorithm Design.– Createspace Independent Publishing Platform, 2016. 35. Withanawasam J. Apache Mahout Essentials.– Packt Publishing, 2015. 36. Giacomelli P. Apache Mahout Cookbook.– Packt Publishing, 2013. 37. Gupta A. Learning Apache Mahout Classification.– Packt Publishing, 2015. 38. Tiwary C. Learning Apache Mahout.– Packt Publishing, 2015. 39. Bifet F., Morales G.De F. Big Data Stream Learning with SAMOA.– 2014 IEEE International Conference on Data Mining Workshop (ICDMW); 2014. pp. 1199–1202. 40. Morales G.De F., Bifet F. SAMOA: Scalable Advanced Massive Online Analysis.– Journal of Machine Learning Research 16 (2015) pp. 149-153 41. Morales G.De F. SAMOA: A Platform for Mining Big Data Streams.– Strata + Hadoop World, 20-11-2014. 42. Kourtellis N. SAMOA: A Platform for Mining Big Data Streams.– Apache Big Data Europe, September 28-30, Budapest, Hungary. 43. Chappell D. Introducing Azure Machine Learning: A Guide for Technical Professionals.– Chappell & Associates, 2015. 44. Brandewinder M. Machine Learning Projects for .NET Developers. Apress, 2015. 45. Mugglestone P. Business Intelligence for A Passionate Community. An In-Depth Look at In-Memory Predictive Analytics for Developers. ASUG Conference September 9–11, 2013 Anaheim, California.– SAP SE, 2013. 46. Predictive Analytics in SAP HANA. SAP Startup Focus HANA 1.0 SPS 9, H1 2015.– SAP SE, 2015. 47. Presentation of SAP BusinessObjects Predictive Analytics. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 48. Classification, Regression, Segmentation and Clustering Scenarios. Automated Analytics User Guide. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 49. Getting Started with Social. Automated Analytics User Guide. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 50. Time Series Scenarios. Automated Analytics User Guide. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 51. Getting Started With Association Rules. Automated Analytics User Guide. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 52. Expert Analytics User Guide. SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 53. Getting Started with Toolkit. Automated Analytics User Guide.

SAP BusinessObjects Predictive Analytics 3.1 2016-11-22.– SAP SE, 2016. 54. Bridging to a hybrid cloud data services architecture.– IBM, 2016. 55. API Documentation. Last updated: 5 May 2016.– IBM, 2016. 56. Венэблз У.Н., Смит Д. М. и Рабочая группа разработки R. Введение в R. Версия 3.1.0 (2014-04-10).– Москва 2014. 57. Зарядов И.С. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика.– Москва, Издательство РУДН, 2010. 58. Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика.–Москва, Издательство РУДН, 2010. 59. Шипунов А.Б., Балдин Е.М., Волкова П.А., Коробейников А.И., Назарова С.А., Петров С.В., Суфиянов В.Г. Наглядная статистика. Используем R!.– 13 июля 2014 г. 60. Abedin J. Data Manipulation with R.– Packt Publishing, 2014. 61. Leipzig J., Li X.-Y. Data Mashups in R.– O'Reilly Media, Inc., 2011. 62. Verzani J. Getting Started with RStudio.– O'Reilly Media, Inc., 2011. 63. Cotton R. Learning R.– O'Reilly Media, Inc., 2013. 64. Van der Loo M.P.J., de Jonge E. Learning RStudio for R Statistical Computing.– Packt Publishing, 2012. 65. Pace L. Beginning R: An Introduction to Statistical Programming. Apress, 2012. 66. Nicholls A., Pugh R., Gott A. Sams Teach Yourself R in 24 Hours.– Pearson Education, Inc., 2016. 67. Adler J. R in a Nutshell.– O'Reilly Media, Inc., 2010. 68. Eubank R.L., Kupresanin A. Statistical Computing in C++ and R.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011. 69. Gardener M. The Essential R Reference.– John Wiley & Sons, Inc., 2013. 70. Crawley M.J. The R Book, 2nd Edition.– John Wiley & Sons, Inc., 2013. 71. Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / пер. с англ. Волковой П.А.. – М.: ДМК Пресс, 2014. 72. Мاستицкий С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – 2014. 73. Fischetti T. Data Analysis with R.– Packt Publishing, 2015. 74. Daróczy G. Mastering Data Analysis with R.– Packt Publishing, 2015. 75. Zumel N., Mount J. Practical Data Science with R.– Manning Publications Co., 2014. 76. Viswanathan V., Viswanathan S. R Data Analysis Cookbook.– Packt Publishing, 2015. 77. Toomey D. R for Data Science.– Packt Publishing, 2014. 78. Kabacoff R.I. R in Action, 2nd Edition. Data analysis and graphics with R.– Manning Publications Co., 2015. 79. Verzani J. Using R for Introductory Statistics, 2nd Edition.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. 80. Hilfiger J.J. Graphing Data with R. An Introduction.– O'Reilly Media, Inc., 2015. 81. Barker T. Pro Data Visualization using R and JavaScript. Apress, 2013. 82. Abedin J., Mittal H.V, R Graphs Cookbook, 2nd Edition.– Packt Publishing, 2014. 83. Beeley C. Web Application Development with R Using Shiny.– Packt Publishing, 2013. 84. Elston S.F. Data Science in the Cloud with Microsoft Azure Machine Learning and R: 2015 Update.– O'Reilly Media, Inc., 2015. 85. Architected for Big Data Analytics in R.– Microsoft Corporation, 2016. 86. Microsoft R Server DistributedR.– Microsoft Corporation, 2016. 87. Microsoft R Server ScaleR.– Microsoft Corporation, 2016. 88. Venkataraman S., Yang Z., Liu D., Liang E., Falaki H. Meng X., Xin R., Ghodsi A., Franklin M., Stoica I., Zaharia M. SparkR: Scaling R Programs with Spark. – 2016 ACM SIGMOD/PODS Conference, to be held in San Francisco, USA, on June 26th - July 1st, 2016. 89. SparkR (R on Spark).– Apache Spark 2.0.2, 2016. 90. SAP HANA R Integration Guide. SAP HANA Platform SPS 12 Document Version: 1.1 – 2016-09-13.– SAP SE, 2016. 91. Bluemix Hands-On Exercise Analytics. Using R and R Studio in Bluemix with dashDB Analytics Warehouse. Version: 4.00, 30 September 2014.– IBM, 2014. 92. Prajapati V. Big Data Analytics with R and Hadoop.– Packt Publishing, 2013. 93. Zhang D. R for Programmers: Mastering the Tools.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. 94. Practical Graph Mining with R / Edited by Samatova N.F, Hendrix W., Jenkins J., Padmanabhan K., Chakraborty A.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. 95. Statistical and Machine Learning Approaches for Network Analysis / Edited by Dehmer M., Basak S.C. – John Wiley & Sons, Inc., 2012. 96. Ledolter J. Data Mining and Business Analytics with R.– John Wiley & Sons, Inc., 2013. 97. Koduvely H.M. Learning Bayesian Models with R.– Packt Publishing, 2015. 98. Mayor E. Learning Predictive Analytics with R.– Packt Publishing, 2015. 99. Conway D., White J.M.

Machine Learning for Hackers.– O'Reilly Media, Inc., 2012. 100. Chiu Y.-W. Machine Learning with R Cookbook.– Packt Publishing, 2015. 101. Lantz B. Machine Learning with R, 2nd Edition.– Packt Publishing, 2015. 102. Lesmeister C. Mastering Machine Learning with R.– Packt Publishing, 2015. 103. Pagans F.G. Predictive Analytics Using Rattle and Qlik Sense.– Packt Publishing, 2015. 104. Wiley J.F. R Deep Learning Essentials.– Packt Publishing, 2016. 105. Wiley J.F. R Deep Learning Essentials.– Packt Publishing, 2016.– Code samples. 106. Tattar P.N. R Statistical Application Development by Example Beginner's Guide.– Packt Publishing, 2013. 107. Pacheco E.R. Unsupervised Learning with R.– Packt Publishing, 2015. 108. Gorakala S.K., Usuelli M. Building a Recommendation System with R.– Packt Publishing, 2015. 109. Ravindran S.K. Vikram Garg V. Mastering Social Media Mining with R.– Packt Publishing, 2015. 110. Quick J.M. Statistical Analysis with R. Beginner's Guide.– Packt Publishing, 2010. 111. Dr̄aghici S. Statistics and Data Analysis for Microarrays Using R and Bioconductor, 2nd Edition.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012. 112. Harris H.D., Murphy S.P., Vaisman M. Analyzing the Analyzers An Introspective Survey of Data Scientists and Their Work.– O'Reilly Media, Inc., 2013. 113. Beautiful Data / Edited by Segaran T., Hammerbacher J. – O'Reilly Media, Inc., 2009. 114. Dunlop N. Beginning Big Data with Power BI and Excel 2013. Apress, 2015. 115. Jensen R., Shen Q. Computational Intelligence and Feature Selection: Rough and Fuzzy Approaches. IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc., 2008. 116. Computational Intelligent Data Analysis for Sustainable Development / Edited by Yu T., Chawla N.V., Simoff S. – CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013. 117. Ohmann A., Floyd M. Creating Data Stories with Tableau Public.– Packt Publishing, 2015. 118. Runkler T.A. Data Analytics: Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis.– Vieweg+Teubner Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2012. 119. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business.– O'Reilly Media, Inc., 2013. 120. Körner C. Data Visualization with D3 and AngularJS.– Packt Publishing, 2015. 121. Webster C. Embedding Analytics in Modern Applications: How to Provide Distraction-Free Insights to End Users.– O'Reilly Media, Inc., 2016. 122. Bolón-Canedo V., Sánchez-Marño N., Alonso-Betanzos A. Feature Selection for High-Dimensional Data.– Springer International Publishing, Switzerland, 2015. 123. Thibault C. Game Data Analysis – Tools and Methods.– Packt Publishing, 2013. 124. Gollapudi S. Getting Started with Greenplum for Big Data Analytics.– Packt Publishing, 2013. 125. Tigani J., Naidu S. Google® BigQuery Analytics. John Wiley & Sons, Inc., 2014. 126. Brath R., Jonker D. Graph Analysis and Visualization: Discovering Business Opportunity in Linked Data.– John Wiley & Sons, Inc., 2015. 127. Milton M. Head First Data Analysis.– O'Reilly Media, Inc., 2009. 128. Ward M., Grinstein G., Keim D. Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications.– CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010. 129. Bakos G. KNIME Essentials.– Packt Publishing, 2013. 130. Van Bruggen R. Learning Neo4j.– Packt Publishing, 2014. 131. Pover K. Learning QlikView Data Visualization.– Packt Publishing, 2013. 132. Myatt G.J., Jonson W.P. Making Sense of Data I: A Practical Guide to Exploratory Data Analysis and Data Mining, 2nd Edition.– John Wiley & Sons, Inc., 2014. 133. Cherven K. Mastering Gephi Network Visualization.– Packt Publishing, 2015. 134. Russell M.A. Mining the Social Web, 2nd Edition.– O'Reilly Media, Inc., 2014. 135. Goel A. Neo4j Cookbook.– Packt Publishing, 2015. 136. Online Social Media Analysis and Visualization / Ed.: Kawash J. – Springer International Publishing, Switzerland, 2014. 137. Patil M.R., Thia F. Pentaho for Big Data Analytics.– Packt Publishing, 2013. 138. J R.B. PowerPivot for Advanced Reporting and Dashboards.– Packt Publishing, 2013. 139. Redmond S. QlikView for Developers Cookbook.– Packt Publishing, 2013. 140. Stone R., Dove A. QlikView Unlocked.– Packt Publishing, 2015. 141. Barlow M. Real-Time Big Data Analytics: Emerging Architecture.– O'Reilly Media, Inc., 2013. 142. Stirrup J. Tableau Dashboard Cookbook.– Packt Publishing, 2014. 143. Nandeshwar A. Tableau Data Visualization Cookbook.– Packt Publishing, 2013. 144. Fang A.C., Cao J. Text Genres and Registers: The Computation of Linguistic Features.– Springer-Verlag Berlin

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
<p>1. <a href="http://www.eLibrary.ru">http://www.eLibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека</p> <p>2. <a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a> - Национальный открытый университет</p> <p>3. <a href="https://stepik.org">https://stepik.org</a> - образовательные курсы онлайн</p> <p>4. <a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a> - образовательные курсы онлайн</p> <p>5. <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> - открытое образование - учебные курсы онлайн</p> <p>6. Библиотека ЗабГУ <a href="https://zabgu.ru/php/index_library.php">https://zabgu.ru/php/index_library.php</a></p> <p>7. Сайт веб-консорциума: <a href="https://www.w3.org/">https://www.w3.org/</a></p> <p>8. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TYE0CD&amp;ct=170221&amp;st=sb">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TYE0CD&amp;ct=170221&amp;st=sb</a></p> <p>9. <a href="https://www.linkedin.com/pulse/gartners-magic-quadrant-2017-business-intelligence-analytics-arnulf">https://www.linkedin.com/pulse/gartners-magic-quadrant-2017-business-intelligence-analytics-arnulf</a></p> <p>10. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TINH7V&amp;ct=170214&amp;st=sbl">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TINH7V&amp;ct=170214&amp;st=sbl</a></p> <p>11. <a href="http://www.kdunngets.com/2017/02/gartner-2017-mq-data-science-platforms-gainers-losers.html">http://www.kdunngets.com/2017/02/gartner-2017-mq-data-science-platforms-gainers-losers.html</a></p> <p>12. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TZLPYX&amp;ct=170221&amp;st=sbl">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TZLPYX&amp;ct=170221&amp;st=sbl</a></p> <p>13. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2ZIHUPK&amp;ct=160225&amp;st=sb">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2ZIHUPK&amp;ct=160225&amp;st=sb</a></p> <p>14. <a href="http://www.jenunderwood.com/2016/03/08/market-shifts-in-gartner-2016-dw-magic-quadrant/">http://www.jenunderwood.com/2016/03/08/market-shifts-in-gartner-2016-dw-magic-quadrant/</a></p> <p>15. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-38C8M9Z&amp;ct=160601&amp;st=sbl">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-38C8M9Z&amp;ct=160601&amp;st=sbl</a></p> <p>16. <a href="https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-38C8M9W&amp;ct=160601&amp;st=sb">https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-38C8M9W&amp;ct=160601&amp;st=sb</a></p> <p>17. <a href="https://rapidminer.com/wp-content/uploads/2015/03/The_Forrester_Wave_Predic.pdf">https://rapidminer.com/wp-content/uploads/2015/03/The_Forrester_Wave_Predic.pdf</a></p> <p>18. <a href="https://www.paxata.com/wp-content/uploads/forrester-wave-data-prep-tools.pdf">https://www.paxata.com/wp-content/uploads/forrester-wave-data-prep-tools.pdf</a></p> <p>19. <a href="https://thomaswdinsmore.com/2016/12/19/the-year-in-machine-learning-part-one/">https://thomaswdinsmore.com/2016/12/19/the-year-in-machine-learning-part-one/</a></p> <p>20. <a href="https://thomaswdinsmore.com/2017/01/02/the-year-in-machine-learning-part-two/">https://thomaswdinsmore.com/2017/01/02/the-year-in-machine-learning-part-two/</a></p> <p>21. <a href="https://thomaswdinsmore.com/2017/01/09/the-year-in-machine-learning-part-three/">https://thomaswdinsmore.com/2017/01/09/the-year-in-machine-learning-part-three/</a></p> <p>22. <a href="https://thomaswdinsmore.com/2017/01/16/the-year-in-machine-learning-part-four/">https://thomaswdinsmore.com/2017/01/16/the-year-in-machine-learning-part-four/</a></p>	<p><a href="http://www.eLibrary.ru">http://www.eLibrary.ru</a></p>

23. <https://thomaswdinsmore.com/2017/02/01/year-in-sql-engines/> 24. <https://thomaswdinsmore.com/2017/02/14/spark-is-the-future-of-analytics/> 25. <https://thomaswdinsmore.com/2017/02/28/gartner-looks-at-data-science-platforms/> 26. <https://thomaswdinsmore.com/2017/03/20/notes-on-the-forrester-wave/> 27. [http://studopedia.ru/8\\_118297\\_algoritm-poiska-assotsiativnih-pravil.html](http://studopedia.ru/8_118297_algoritm-poiska-assotsiativnih-pravil.html) 28. <https://habrahabr.ru/post/149693/>  
Классификатор kNN  
29. <https://ru.wikipedia.org/wiki/K-means> 30. [http://radar-research.ru/analyzing\\_data/chaid\\_analysis/](http://radar-research.ru/analyzing_data/chaid_analysis/) 31. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.695.6763&rep=rep1&type=pdf> C5.0 32. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ARIMA> 33. <https://help.sap.com/viewer/2cfbc5cf2bc14f028cfbe2a2bba60a50/2.0.00/en-US/c9eed704f3f4ec39441434db8a874ad.html> 34. <https://help.sap.com/viewer/2cfbc5cf2bc14f028cfbe2a2bba60a50/2.0.00/en-US/f652a8186a144e929a1ade7a3cb7abe8.html> 35. <https://decisionfirst.files.wordpress.com/2014/05/sap-hana-application-function-modeler.pdf> 36. <http://www.thenextview.nl/blog/sap-predictive-analytics-on-sap-hana> 37. <https://help.sap.com/viewer/cb31bd99d09747089754a0ba75067ed2/2.5.0.0/en-US/5db34eae84ed44e49ec1f0f78dfb52a1.html> 38. <https://help.sap.com/viewer/cb31bd99d09747089754a0ba75067ed2/2.5.0.0/en-US/2ee67eddf0fb47b3a593887fdfa555df.html> 39. <https://blogs.sap.com/2015/03/02/what-is-the-sap-automated-predictive-library-apl-for-sap-hana/> 40. [https://en.wikipedia.org/wiki/Savitzky%E2%80%93Golay\\_filter](https://en.wikipedia.org/wiki/Savitzky%E2%80%93Golay_filter) 41. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mean\\_absolute\\_percentage\\_error](https://en.wikipedia.org/wiki/Mean_absolute_percentage_error) 42. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гетерогенность> 43. <https://www.sap.com/developer/topics/vora.html?lf1=2291587272d172824357452f71757838> 44. <http://visualbi.com/blogs/sap-hana-vora/sap-hana-vora-overview/> 45. <https://habrahabr.ru/post/305578/> 46. <http://nlpx.net/archives/226>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office,

ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Google Chrome

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, модуль включает в себя разделы курса. Дисциплина делится на два раздела.

На первом занятии каждый студент получает в электронном виде полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Техническая литература по теме лабораторной работы прорабатывается студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к лабораторным работам, подготовку к текущим контролям знаний, выполнение домашнего задания, подготовку к экзамену, другие виды самостоятельной работы.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- домашнее задание;
- выполнение лабораторных работ;
- текущие контроли знаний.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации

возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ЗабГУ.

Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации МИ 01-02-2018 ЗабГУ.

[http://zabgu.ru/files/html\\_document/pdf\\_files/fixed/Normativny%27e\\_dokumenty%27\\_i\\_obrazcy%27\\_zayavlenij/Obshhie\\_trebovaniya\\_k\\_postroeniyu\\_i\\_oformleniyu\\_uchebnoj\\_tekstovoj\\_dokumentacii.pdf](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

Разработчик/группа разработчиков:  
Ирина Сергеевна Калгина

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.