

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор СФУ

_____ М.В. Румянцев

« ____ » _____ 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

«Цифровая бизнес-аналитика»

Красноярск 2023

І. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Цифровая бизнес-аналитика» (далее — Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»; приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 29 июля 2020 г. № 838, (далее — ФГОС ВО), а также профессионального стандарта 08.037 «Бизнес-аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 года № 592н.

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее — Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой, имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

(далее — Университет) в соответствии с учебным планом в очно-заочной форме обучения.

Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочих программ модулей (дисциплин), оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 08.037 «Бизнес-аналитик».

В последние годы сбор и анализ данных стали неотъемлемой частью любой профессиональной деятельности. Каждое предприятие генерирует огромные массивы сведений о своей деятельности, о своих клиентах, собирает информацию о внешних факторах своей сферы. Каждый владелец бизнеса надеется извлечь из этих данных пользу. Во всех сферах деятельности сформировались свои правила обработки и использования результатов анализа информации — в торговле, в промышленности, в сфере обслуживания и т.д. Однако в современном мире появляются новые, унифицированные подходы, позволяющие использовать как последние достижения в сфере анализа данных, так и учитывать актуальные запросы бизнеса. К таким запросам относятся: сквозная цифровизация всех технологических и бизнес-процессов современного предприятия, работа с большим объемом разнородной информации, использование средств интеллектуального анализа данных и машинного обучения для обработки информации и поддержки принятия управленческих решений. После прохождения обучения слушатель сможет самостоятельно моделировать бизнес-процессы предприятия, осуществлять сбор, предобработку и анализ данных с помощью современных цифровых средств.

1.2. Цель программы

Цель подготовки слушателей по Программе — формирование у слушателей, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)», утвержденной приказом Минцифры России от 28 февраля 2022 г. № 143, цифровых компетенций в области информационных технологий, а именно применения принципов и основ алгоритмизации, применения инструментов бизнес-анализа в профессиональной деятельности, а также приобретение по итогам прохождения Программы новой квалификации «Бизнес-аналитик».

Целевая группа: слушатели, относящиеся к категории обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере.

1.3. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

1.3.1. Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки, в которой может осуществлять профессиональную деятельность: **управление проектными изменениями в организациях, анализ данных и поддержка принятия управленческих решений.**

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и(или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности: модели бизнес-процессов, методы анализа данных, информационные системы обработки информации.

Виды профессиональной деятельности: обработка данных, деятельность по выявлению бизнес-проблем, обоснованию решений и обеспечению проведения изменений в организации.

В сфере обработки данных, выявления бизнес-проблем, обоснования решений и обеспечения проведения изменений в организации.

1.3.3. Уровень квалификации. В соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 года № 592н. «Об утверждении профессионального стандарта 08.037 «Бизнес-аналитик», дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика» обеспечивает достижение *шестого уровня* квалификации.

1.3.4. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Программа разработана в соответствии с актуальными квалификационными требованиями, профессиональными стандартами специалистов. Виды профессиональной деятельности, трудовые функции, указанные в профессиональном стандарте 08.037 «Бизнес-аналитик», представлены в таблицах 1-2.

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом 08.037 «Бизнес-аналитик»

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
08.037 «Бизнес-аналитик»			
Анализ внутренних (внешних) факторов и условий, влияющих на деятельность организации. Формальное описание и моделирование требований к решению в виде моделей бизнес-процессов. Верификация и валидация требований к решению	В/01.5 Разработка требований к выбранному решению и управление ими	В Обеспечение изменений в организации	Выявление и обеспечение изменений в организации
Мониторинг проводимых изменений с точки зрения достижения разработанных целевых показателей решения	В/03.5 Мониторинг параметров, проводимых в организации изменений		
Выявление и документирование истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей. Формирование целевых показателей решений	С/02.5 Выявление истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей	С Выявление бизнес-проблем или бизнес-возможностей	
Анализ решений с точки зрения достижения целевых показателей решений. Оценка ресурсов, необходимых для реализации решений. Оценка эффективности каждого варианта решения как соотношения между ожидаемым уровнем использования ресурсов и ожидаемой ценностью	D/02.6 Анализ, обоснование и выбор решения	D Обоснование решений	

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Цифровая бизнес-аналитика»

Наименование сферы	Наименование профессиональной компетенции	МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется системно, на экспертном уровне / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Искусственный интеллект и машинное обучение	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	Не оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, проводя бизнес-моделирование процессов без внедрения технологий искусственного интеллекта	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения на уровне включения искусственного интеллекта в модель бизнес-процесса как компонента, без подробного описания и с общими требованиями, при внешней постановке задачи	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения поставленных задач	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения системно, на экспертном уровне, формируя системное решение с описанием бизнес-требований, бизнес-процессов, требований к данным и корпоративным хранилищам, конвейеров данных, перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения поставленных задач

Наименование сферы	Наименование профессиональной компетенции	МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется системно, на экспертном уровне / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	Применяет интегрированные среды разработки (IDE)	Не применяет IDE. Использует в рамках стандартного функционала (написание кода, компиляция приложений)	Применяет IDE. Использует инструменты отладки и проверку синтаксиса под контролем опытных специалистов	Применяет IDE. Использует встроенные средства проверки кода	На экспертном уровне применяет IDE. Контролирует выбор, разворачивание и настройку, использование IDE. Обучает других
Бизнес-процессы	Применяет инструменты бизнес-анализа в рабочей деятельности	Не применяет инструменты бизнес-анализа в рабочей деятельности	Применяет инструменты бизнес-анализа в рабочей деятельности под внешним контролем, на уровне, достаточном для решения возникающих рабочих задач	Применяет инструменты бизнес-анализа в рабочей деятельности, эпизодически прибегая к экспертной консультации. В ходе решения задачи находит наиболее оптимальное решение и подходящий инструментарий	Применяет инструменты бизнес-анализа в рабочей деятельности на экспертном уровне: для решения задачи находит наиболее оптимальное решение и подходящий инструментарий, при необходимости модифицирует инструментарий под определенную задачу

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатели в результате освоения программы профессиональной переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика» смогут:

PO1. Создавать индикаторные панели (дашборды) аналитических показателей с использованием Business Intelligence системы.

PO2. Реализовывать возможности интерактивного взаимодействия с дашбордом для фильтрации, детализации и взаимовлияния аналитических показателей.

PO3. Применять методы машинного обучения для решения задач анализа данных предприятия.

PO4. Осуществлять построение и анализ моделей бизнес-процессов.

PO5. Обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе.

PO6. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии.

1.5. Категория слушателей

Лица, получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее — ОПОП ВО) бакалавриата, в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета — не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, отнесенным к ИТ-сфере.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

В соответствии с требованиями к образованию и обучению, предъявляемыми к уровню квалификации профессионального стандарта 08.037 «Бизнес-аналитик», необходимо иметь высшее образование или осваивать его в момент обучения на данной программе.

1.7. Продолжительность обучения

256 часов, из них 128 контактных, в т.ч. 16 часов стажировка.

1.8. Форма обучения

Очно-заочная (обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Обучение производится в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>). Используются сервисы вебинаров и видеоконференций.

При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей и стажировки используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой, высокоскоростное подключение к Интернет (не менее 5 Мбит/с).

Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, Microsoft Visual Studio, MS Power BI Desktop, Python 3.x.

1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки

Особенности построения программы переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин;
- выполнение итоговых аттестационных работ по реальному заданию;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки разработан электронный курс в системе электронного обучения СФУ «e-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>).

1.11. Особенности организации стажировки

Стажировка слушателей дополнительной профессиональной программы переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика» является обязательной составной частью образовательной программы и представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку слушателей. Стажировка осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки.

Сроки проведения стажировки устанавливаются графиком учебного процесса в объеме 16 часов в конце процесса обучения в соответствии с утвержденным в установленном порядке учебно-тематическим планом.

В рамках очно-заочной формы обучения на основе дистанционных технологий стажировка осуществляется в форме online стажировки (в формате разработки кейса моделей бизнес-процессов и отчета в виде системы дашбордов по выбранной теме).

1.12. Документ об образовании: диплом о переподготовке установленного образца.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Цифровая бизнес-аналитика»

Форма обучения – очно-заочная с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
 Срок обучения – 256 часов.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия		
1.	Бизнес-аналитика	72	36	12		24	36	Зачет
2.	Интеллектуальный анализ данных в организации	72	36	12		24	36	Зачет
3.	Цифровое моделирование бизнес-процессов	72	36	12		24	36	Зачет
4.	Стажировка	16	12			12	4	Зачет
	Итоговая аттестация	24	8			8	16	Защита итоговой аттестационной работы в форме проекта
	Итого	256	128	36		92	128	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Цифровая бизнес-аналитика»

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие высшее образование.

Срок обучения: 256 часов.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий: 6 часов в неделю.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабораторные работы	Практ. и семинарские занятия		
1	Бизнес-аналитика	72	36	12		24	36	PO1–PO2
1.1	Основы бизнес-аналитики данных	12	6	2		4	6	PO1–PO2
1.2	Выбор графических компонентов BI-системы для решения аналитических задач	12	6	2		4	6	PO1–PO2
1.3	Загрузка данных в BI-систему	18	9	3		6	9	PO1–PO2
1.4	Модели и структуры данных	18	9	3		6	9	PO1–PO2
1.5	Настройка и механизмы управления BI-системой	12	6	2		4	6	PO1–PO2
2	Интеллектуальный анализ данных в организации	72	36	12		24	36	PO3, PO6
2.1	Классификация задач машинного обучения в бизнесе	8	3	1		2	5	PO3
2.2	Основные шаги машинного обучения в Python	10	6	2		4	6	PO3, PO6
2.3	Формализация задач классификации, регрессии и прогнозирования в организациях	12	6	2		4	6	PO3, PO6
2.4	Sklearn – основная ML библиотека Python. Решение задач обучения с учителем	12	6	2		4	6	PO3, PO6
2.5	Введение в искусственные нейронные сети	10	6	2		4	6	PO3, PO6
2.6	Методы обработки данных в промышленной аналитике	10	6	2		4	6	PO3, PO6

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабораторные работы	Практ. и семинарские занятия		
2.7	Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики	10	6	2		4	6	PO3, PO6
3	Цифровое моделирование бизнес-процессов	72	36	12		24	36	PO4–PO6
3.1	Методы структурного моделирования бизнес-процессов	18	9	3		6	9	PO4–PO6
3.2	Методология ARIS	12	6	2		4	6	PO4–PO6
3.3	Нотация BPMN (Business Process Model and Notation)	12	6	2		4	6	PO4–PO6
3.4	Язык моделирования UML	18	9	3		6	6	PO4–PO6
3.5	Методы анализа бизнес-процессов	12	6	2		4	9	PO4–PO6
4	Стажировка	16	12			12	4	PO1–PO6
5	Итоговая аттестация	24	8			8	16	PO1–PO6
	Всего	256	128	36		92	128	

**Календарный учебный график
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Цифровая бизнес-аналитика»**

Наименование модулей (курсов) Объем учебной нагрузки, ч.	2024–25 учебный год																																																				
	сентябрь					октябрь					ноябрь				декабрь				январь				февраль				март			апрель				май					июнь														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44									
Входной ассесмент						■	■																																														
Бизнес-аналитика						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			К	К																																	
Интеллектуальный анализ данных предприятия																	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■																									
Цифровое моделирование бизнес-процессов																														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
Стажировка																																														■	■						
Итоговый ассесмент																																															■	■					
Итоговая аттестация																																																		■	■		

II. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится по дисциплинам на основе выполнения заданий в электронном обучающем курсе, а также с учетом результатов промежуточного ассесмента.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описание задания, методические рекомендации по его выполнению, критерии оценивания.

2.2. Требования и содержание итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие учебный план программы, самостоятельные задания в каждой дисциплине и успешно прошедшие процедуру итогового ассесмента. Итоговая аттестация по программе включает защиту итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта, которая может проходить в синхронном или асинхронном формате. Основная цель итоговой аттестационной работы — выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

ИАР выполняется индивидуально. Защита ИАР включает презентацию работы, вопросы по различным разделам программы. Защита ИАР дает возможность продемонстрировать уровень приобретенных слушателем профессиональных компетенций.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF, оформленной и отвечающей требованиям к содержанию итоговой аттестационной работы. Список использованных источников литературы приводится в конце ИАР. Документ прикрепляется в организационный электронный курс программы профессиональной переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика». Объем презентации следует выбирать исходя из длительности выступления (обычно — не более 5-7 минут). В выступлении должны быть четко обозначены область и актуальность работы, постановка задачи, приведены результаты, полученные слушателем. Требования и содержание итоговой аттестации изложены в методических указаниях к выполнению ИАР и размещаются на платформе электронных курсов СФУ.

Примерные темы ИАР

1. Разработка цифровой модели предприятия для оптимизации процессов управления.
2. Автоматизация процессов управления финансами с помощью методов интеллектуального анализа данных.
3. Разработка информационной системы обеспечения бизнес-процессов управления на предприятии.

4. Разработка информационно-аналитической модели бизнес-процессов взаимодействия с клиентами.
5. Применение цифровых инструментов для управления процессом закупки на предприятии.
6. Разработка модели текстовой аналитики для мониторинга мнения покупателей в сфере ритейла.
7. Моделирование и анализ бизнес-процессов промышленной организации.
8. Оптимизация бизнес-процесса запуска маркетинговых кампаний для потенциальных клиентов строительной компании.
9. Использование клиентской аналитики в цифровых продуктах.
10. Проектирование интеллектуальной системы анализа обращений клиентов коммерческого банка.
11. Автоматизация бизнес-процессов в коммерческой компании.
12. Разработка витрины данных и внедрение BI-системы для HR-аналитики промышленной компании.
13. Разработка требований к информационной системе торгового предприятия.
14. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов логистической компании.
15. Разработка информационно-аналитических интерактивных отчетов для органов государственной власти.

Типовая структура ИАР:

1. Описание предприятия/отдельной сферы деятельности предприятия и выявление проблем.
2. Исследование выявленных проблем с применением инструментов бизнес-аналитики.
3. Разработка рекомендаций по внесению изменений в бизнес-процессы и/или разработке цифрового продукта для предприятия.

Требования к устному докладу в режиме синхронной защиты

1. Приветствие, обращение к членам комиссии и представление.
2. Тема итоговой аттестационной работы.
3. Актуальность, цель и задачи работы.
4. Анализ результатов работы.
5. Заключение.

Продолжительность выступления – 7-8 минут.

Критерии оценивания итоговой аттестационной работы

Оценка «отлично» ставится, если слушатель демонстрирует глубокое и систематическое знание всего материала, логически последовательно, четко и исчерпывающе излагает материал ИАР, не затрудняется при ответе на задаваемые вопросы, правильно обосновывает принятые в ИАР решения,

демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель показывает знание всего материала, свободно излагает материал ИАР, принятые решения в представленной ИАР достаточно обоснованы, но присутствуют неточности в проведенных расчетах. Слушатель демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но испытывает затруднения с ответом на некоторые вопросы аттестационной комиссии.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель имеет фрагментарные знания материала, изложенного в ИАР, но показывает знания важнейших разделов теоретического курса, применительно к теме ИАР, без знания деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении материала ИАР, испытывает затруднения при ответах на вопросы аттестационной комиссии.

Итоговая аттестационная работа защищается в синхронном формате перед аттестационной комиссией; работа представляется с помощью устного доклада и демонстрации презентации.

Защита итоговой аттестационной работы является обязательной.

По результатам защиты ИАР аттестационная комиссия принимает решение о присвоении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки квалификации «Бизнес-аналитик», о предоставлении права заниматься профессиональной деятельностью в сфере обработки данных, деятельности по выявлению бизнес-проблем, обоснованию решений и обеспечению проведения изменений в организации и выдаче диплома о профессиональной переподготовке.

III. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
PO1. Создавать индикаторные панели (дашборды) аналитических показателей с использованием Business Intelligence системы	Лекции. Выполнение задания, включающего разработку индикаторных панелей аналитических показателей на базе BI системы. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO2. Реализовывать возможности интерактивного взаимодействия с дашбордом для фильтрации, детализации и взаимовлияния аналитических показателей	Лекции. Выполнение задания, включающего работу с дашбордом для фильтрации, группировки, агрегации данных. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO3. Применять методы машинного обучения для решения задач анализа данных предприятия	Лекции. Выполнение задания, включающего сбор данных на предприятии, их предобработку, а также использование методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных для обработки информации и поддержки принятия управленческих решений. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO4. Осуществлять построение и анализ моделей бизнес-процессов	Лекции. Выполнение задания, включающего построение модели бизнес-процесса в нотации IDEF0, IDEF3 Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO5. Обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе	Лекции. Выполнение задания, включающего построение организационной и функциональной модели предприятия. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO6. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии	Лекции. Выполнение задания, включающего изучение и использование функций ELMA Community Edition и Aris Express. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции

3.2. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателя (СРС) предполагает углубление и закрепление теоретических знаний. СРС включает следующие виды самостоятельной деятельности: самостоятельное углубленное изучение вопросов программы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и приобретение опыта работы в рамках электронного курса. Выполнение СРС предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Бизнес-аналитика»

1. Аннотация

В рамках модуля «Бизнес-аналитика» слушатели познакомятся с принципами решения задач аналитики данных предприятия с целью формирования и принятия бизнес-решений, получат практические навыки работы с Business Intelligence системами как инструментом поддержки принятия управленческих решений, изучат возможности графического представления аналитических показателей.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения в данном модуле слушатели будут способны:

PO1. Создавать индикаторные панели (дашборды) аналитических показателей с использованием Business Intelligence системы.

PO2. Реализовывать возможности интерактивного взаимодействия с дашбордом для фильтрации, детализации и взаимовлияния аналитических показателей.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Бизнес-аналитика (72 часа)			
1.1. Основы бизнес-аналитики данных (12 ч.)	Предпосылки для появления и терминология бизнес-аналитики (2 ч.)	Возможности и преимущества Business Intelligence системы. Компоненты BI-систем. Обзор BI-систем (2 ч.). <i>Задание 1.</i> Табличные и многомерные структуры данных. Показатели и измерения. Создание первого дашборда (2 ч.)	Изучение компонентов и возможностей BI-системы (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
1.2. Выбор графических компонент BI-системы для решения аналитических задач (12 ч.)	Основные задачи визуализации данных. Графические компоненты и их применение. Варианты комбинирования графических компонентов для	Виды агрегации данных. Группировка и фильтрация данных. Drill-down (2 ч.). <i>Задание 2.</i> Создание прототипа дашборда, реализующего решение нескольких задач с	Настройка взаимного влияния элементов дашборда. Доработка дашборда для решения поставленных аналитических задач (6 ч.).

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	решения задач бизнес-аналитики данных (2 ч.)	использованием одного набора данных (2 ч.)	Изучение теоретических материалов. Тестирование
1.3. Загрузка данных в BI-систему (18 ч.)	Структура данных и типы загружаемых файлов данных. Подключение BI-системы к реляционной базе данных. SQL-запросы (3ч.)	Приведение файлов к корректной структуре. Механизм запросов MS Excel (2 ч.). <i>Задание 3.</i> Решение кейса по корректировке структуры файла данных. Создание загрузчика данных (4 ч.)	Составление сложных SQL-запросов к базам данных (6 ч.). Реализация аналитики данных, получаемых из разных источников (3 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
1.4. Модели и структуры данных (18 ч.)	Виды моделей данных и способы их хранения в памяти ИС. Реализация табулярных моделей данных. Расчетные меры моделей данных (3 ч.)	Подключение и использование табулярной модели (2 ч.) Настройка модели данных в Power BI типа «звезда» (4 ч.).	Самостоятельная настройка модели данных отчета Power BI (6 ч.). Теоретическое изучение основ MDX (3 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
1.5. Настройка и механизмы управления BI-системы (12 ч.)	Группы пользователей BI-системы. Организация ролевого доступа к компонентам BI-системы. Механизмы управления BI-системой (2 ч.)	Создание пользователей и управление правами доступа пользователей в BI-системе. Рассмотрение компонентов администрирования BI-системы (4 ч.)	Комплексная реализация работ по созданию дашборда, решающего задачу аналитики (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации модуля

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде текстового и видеоматериала, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах

дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается после лекционных занятий по соответствующей теме.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и очных занятий и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения дистанционных синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи, для проведения очных занятий необходимо наличие учебной компьютерной аудитории с возможностью расширения экрана компьютера на крупный экран. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы в дистанционном режиме слушателями используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, MS Power BI Desktop.

Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия. Необходимое для освоения модуля программное обеспечение предоставляется в системе электронных курсов СФУ посредством размещения ссылок на публичные ресурсы для скачивания. Используется свободно распространяемое программное обеспечение.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ «е-Курсы». УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Гобарева Я.Л. Бизнес-аналитика средствами Excel: учеб.пособие / Я.Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк; изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник; М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018. – 350 с.
2. Кузьмина А.В. Технология бизнес-аналитики в среде Oracle: учеб. пособие / А.В. Кузьмина. – Минск: БГУ, 2019. – 96 с.

3. Кожевина О.В. Управление данными и платформенная бизнес-аналитика при разработке организационных решений / О.В. Кожевина // Менеджмент в России и за рубежом. – 2020. – № 6. – С. 85–91.

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

- тесты самоконтроля к лекциям: 30 %;
- практические задания: 70 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 70 % из 100 от общего прогресса по модулю.

Примеры тестовых заданий для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

1. Какие из представленных вариантов данных могут являться измерениями аналитических показателей?

- а) наименование территории;
- б) средняя выручка предприятия;
- в) ОГРН предприятия;
- г) оценки учеников по результатам контрольной работы;
- д) магнитуда землетрясений по шкале Рихтера;
- е) максимальное значение температуры;
- ж) дата взятия пробы воды;
- з) количество дней пребывания постояльца в отеле.

2. Выберите из списка источники данных, которые могут быть использованы в BI-системах:

- а) XLSX-файл;
- б) DOCX-файл;
- в) CSV-файл;
- г) SELECT-запрос к нереляционной БД;
- д) XML-файл.

3. Какой принцип может быть использован в BI-системах для реализации контроля доступа к дашбордам:

- а) избирательный принцип КД;
- б) мандатный принцип КД;
- в) можно самостоятельно выбрать и настроить для дашборда либо Избирательный, либо Мандатный принцип;
- г) можно одновременно использовать и Избирательный и Мандатный принцип: для доступа к дашборду пользователю необходимо находиться в одном из двух списков;
- д) можно одновременно использовать и Избирательный и Мандатный принцип: для доступа к дашборду пользователю необходимо находиться в обоих списках одновременно;

- е) для дашборда невозможно настроить КД с использованием ни Избирательного, ни Мандатного принципов.

Типовое практическое задание.

Структуры данных и типы файлов данных

Приложение 1 к данному заданию содержит пример электронной таблицы (XLSX-файл), в котором собраны сырые данные по подключению абонентов к сети мобильного оператора. Первый столбец содержит наименования собираемых аналитических показателей: количество абонентов на начало месяца, количество новых абонентов оператора, количество абонентов архивных тарифов на начало месяца, количество абонентов, переведенных на действующие тарифные планы за месяц, общие суммы потраченных абонентами средств баланса и «доверительного платежа», а также количества абонентов по тарифам (второй лист файла содержит таблицу с распределением тарифов на действующие и архивные).

В первой строке следующих столбцов содержится дата первого числа месяца отчета. В ячейках следующих строк (2 и далее) содержатся значения показателей столбца 1 за месяц из строки 1.

Файл данной структуры не подходит для загрузки в BI-систему как источник данных, так как каждый месяц количество столбцов будет увеличиваться. Просто транспонировать таблицу также недостаточно — количество тарифов также может расти, что в случае с транспонированной таблицей приведет к аналогичной проблеме. Помимо этого, важно понимать распределение абонентов также в разрезе архивных и действующих тарифов.

Первая задача работы – реализовать с использованием встроенного в MS Excel механизма запросов Запрос для получения таблицы данных, приемлемой для загрузки в BI-систему, а также загрузчик данных для дашборда в BI-систему для полученного файла, а также файла из Приложения 2 к заданию.

Вторая задача работы — создать в BI-системе дашборд, в графических компонентах которого представить комплексное представление данных из обоих загрузчиков. Студенту необходимо самостоятельно определить, как данные Приложения 2 могут быть полезны при анализе показателей Приложения 1, а также какие формы представления данных стоит использовать для решения поставленной задачи.

По итогам проделанной работы составить отчет, в котором отразить:

1. Последовательность шагов Запроса по преобразованию данных к окончательной структуре загружаемого файла.
2. Структуру созданных загрузчиков данных BI-системы.
3. Итоговый вид созданных дашбордов с пояснениями, на какие вопросы могут ответить показатели, представленные в выбранной форме.

Готовый отчет загрузить в соответствующей форме электронного курса.

Критерии оценивания заданий

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Критерий	<p>Файлы загружены в систему без предварительной обработки.</p> <p>Дашборд строится на текущих данных, но при их актуализации будет некорректно отражать текущее состояние организации</p>	<p>Проведена работа по преобразованию структуры файла к корректному виду, но не использованы данные дополнительного источника, содержащего информацию о текущих и архивных тарифах</p>	<p>Все запланированные работы по предварительной подготовке файла Приложения 1 выполнены, построен дашборд, но данные Приложения 2 не были использованы, либо не увеличивают ценность аналитических показателей Приложения 1</p>	<p>Проведены все работы по преобразованию и загрузке данных, построению дашбордов аналитических показателей</p>	<p>Проведены все работы по преобразованию и загрузке данных, построению дашбордов аналитических показателей. Дашборд содержит дополнительные инструменты анализа: фильтры, drill-down, сводную информацию</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Интеллектуальный анализ данных в организации»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «Интеллектуальный анализ данных предприятия» слушатели познакомятся с современными подходами к обработке данных предприятия с помощью технологий искусственного интеллекта и методов машинного обучения. На практических занятиях слушатели получают навыки реализации интеллектуальных информационных технологий на языке программирования Python.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:
 РОЗ. Применять методы машинного обучения для решения задач анализа данных предприятия.

РОБ. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Интеллектуальный анализ данных в организации (72 часа)			
2.1. Классификация задач машинного обучения в бизнесе (8 ч.)	Классификация и формализация задач машинного обучения (1 ч.)	Построение модели черного ящика, математическое моделирование (2 ч.)	Сбор данных на предприятии. Предобработка данных (5 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.2. Основные шаги машинного обучения в Python (10 ч.)	Изучение техник работы с экспертами и пользователями информационных систем (2 ч.)	Построение описательной статистики. Заполнение пропусков данных. Удаление выбросов в данных. Построение коэффициентов корреляции (4 ч.)	Изучение примеров задач классификации, кластеризации, регрессионного анализа, задач прогнозирования (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.3. Формализация задач классификации, регрессии и прогнозирования	Регрессия. Задача кластеризации, классификация, авторегрессия (2 ч.)	Регрессия. Задача кластеризации, классификация, авторегрессия (4 ч.)	Метод наименьших квадратов. Средняя квадратичная ошибка, средняя абсолютная ошибка. Задача

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
в организациях (12 ч.)			классификации. Матрица ошибок (Confusion-matrix). Метод опорных векторов (SVM). Точность классификации. Модель анализа ROC-AUC (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.4. Sklearn – основная ML библиотека Python. Решение задач обучения с учителем (12 ч.)	Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта (2 ч.)	Обучение с учителем. Методы выявления аномалий. Обучение без учителя. Методы снижения размерности (4 ч.)	Проблема снижения размерности данных. Метод главных компонент (Principal Component Analysis). Методы классификации. Метод ближайших соседей k-NN). Проблема выявления аномалий. Изолирующий лес (Isolation Forest). Методы кластеризации (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.5. Введение в искусственные нейронные сети (10 ч.)	Введение в искусственные нейронные сети. Биологическая модель нейрона. Активационные функции (2 ч.)	Проектирование искусственных нейронных сетей (4 ч.)	Полносвязные нейронные сети. Методы обучения нейронных сетей. Борьба с переобучением. Сверточные нейронные сети (4 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.6. Методы обработки данных в промышленной аналитике (10 ч.)	Методы обработки данных в промышленной аналитике (2 ч.)	Задача регрессионного анализа. Оценка качества алгоритма (2 ч.)	Задача распознавания видеопотока. Изучение теоретических материалов. Тестирование (6 ч.)
2.7. Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики (10 ч.)	Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики (2 ч.)	Задача классификации. Оценка качества алгоритма (2 ч.)	Изучение задач на естественных языках NLP (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации модуля

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде текстового и видеоматериала, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается после лекционных занятий по соответствующей теме.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и очных занятий и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения дистанционных синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи, для проведения очных занятий необходимо наличие учебной компьютерной аудитории с возможностью расширения экрана компьютера на крупный экран. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы в дистанционном режиме слушателями используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, MS Power BI Desktop.

Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия. Необходимое для освоения модуля программное обеспечение предоставляется в системе электронных курсов СФУ посредством размещения ссылок на публичные ресурсы для скачивания. Используется свободно распространяемое программное обеспечение.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ «e-Курсы». УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Бессмертный И.А., Нугуманова А.Б., Платонов А.В. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям. – М.: Юрайт, 2017. – 242 с.
2. Макшанов А.В. Современные технологии интеллектуального анализа данных: учеб. пособие для СПО / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев, Л.Н. Тындыкарь. – СПб.: Лань, 2020. – 228 с.
3. Станкевич Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям. – М.: Юрайт, 2017. – 396 с.
4. ВАВОК. Руководство к Своду знаний по бизнес-анализу. Версия 3.0

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

- тесты самоконтроля к лекциям 30 %;
- практические задания составляют 70 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50% из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестов для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

1. Выберите одно или несколько верных утверждений:

A	При решении задачи классификации может быть только один классификационный признак
B	Пороговое значение классификационного признака всегда следует выбирать так, чтобы минимизировать сумму ошибок первого и второго рода
C	Мощность множеств классов объектов может быть разной
D	При решении задачи классификации все объекты могут оказаться одного класса

Пример тестового задания по типу «Вопрос на соответствие»

2. Соотнесите данные в задаче с соответствующей этим данным шкалой:

Ранговая	Дорожные пробки в 8 баллов по шкале Яндекс
Вещественная	Для перевозки 48 пассажиров потребовалось 3 двадцатиместных автобуса
Смешанная	Водители-мужчины попадают в ДТП с большим размером ущерба, чем водители-женщины
Дискретная	Землетрясение магнитудой 4.7 произошло на Камчатке

Пример тестового задания по типу «Верно/Неверно»

3. Выберите неверное утверждение:

A	Пропуски в данных – неотъемлемый признак сырых данных
B	Нельзя использовать неполную информацию об объекте
C	Пропуски в данных никогда нельзя заполнять средними значениями
D	Нельзя использовать данные, в которых более 50% составляют пропуски

Типовое практическое задание

Тема «Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта»

Практическое задание 1 «Решение задачи классификации»

1. По данным представленным на рисунке 1 осуществить построение признакового пространства (таблица 1).

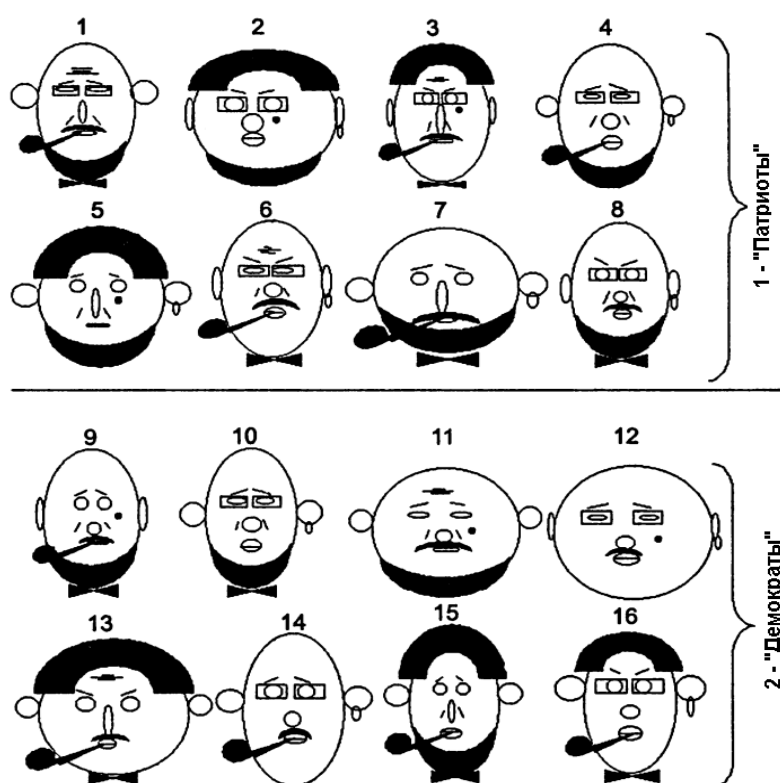


Рисунок 1 – Исходные данные для классификации

2. Для выбранных признаков (таблица 1) составить описание предложенных объектов (таблица 2).

Таблица 1 – Признаковое пространство

№	Признак	Значение 1	Значение 0
1.	Голова	Круглая	Овальная
2.	Уши	Оттопыренные	Прижатые
3.	Нос	Круглый	Длинный
4.	Глаза	Круглые	Узкие
5.	Лоб	С морщинами	Без морщин
6.	Складка носогубная	Есть	Нет
7.	Губы	Толстые	Тонкие
8.	Волосы	Есть	Нет
9.	Усы	Есть	Нет
10.	Борода	Есть	Нет
11.	Очки	Есть	Нет
12.	Родинка	Есть	Нет
13.	Бабочка	Есть	Нет
14.	Брови	Подняты кверху	Опущены книзу
15.	Серьга	Есть	Нет
16.	Трубка	Есть	Нет

Таблица 2 – Данные для классификации

№	Голова	Уши	Нос	Глаза	Лоб	Складка	Губы	Волосы	Усы	Борода	Очки	Родинка	Бабочка	Брови	Серьга	Трубка	Class
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
3	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
5	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
6	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
7	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
8	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
9	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2
10	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2
11	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	2
12	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	2
13	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
14	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2
15	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	2
16	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	2

3. Разделить объекты в таблице 2 на обучающую и тестовую выборки.
4. Выбрать метод классификации.
5. Настроить (обучить) метод классификации на обучающей выборке.
6. Проверить качество работы классификатора на тестовой выборке.
7. Результаты работы оформите в отчет.

Критерии оценивания заданий

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Цифровое моделирование бизнес-процессов»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «Цифровое моделирование бизнес-процессов» слушатели познакомятся с основными принципами построения моделей бизнес-процессов, изучат основные нотации моделирования бизнес-процессов, овладеют навыками использования специализированных инструментальных средств, получение профессиональных навыков, связанных с совершенствованием бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO4. Осуществлять построение и анализ моделей бизнес-процессов.

PO5. Обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе.

PO6. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 3. Цифровое моделирование бизнес-процессов (72 часа)			
3.1. Методы структурного моделирования бизнес-процессов (18 ч.)	Основные принципы построения моделей бизнес-процессов (4 ч.). Методология SADT (2 ч.)	<i>Задание 1.</i> Выделение бизнес-процессов (2 ч.). <i>Задание 2.</i> Структура бизнес-процесса (2 ч.). <i>Задание 3.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации IDEF0 (2 ч.). <i>Задание 4.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации IDEF3(2 ч.). <i>Задание 5.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации DFD (2 ч.)	Место бизнес-процессов в организации (1 ч.). Основные принципы декомпозиции (1 ч.). Изучение теоретических материалов. Представление диаграммы DFD в системе Гейна и Сарсона (2 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.2. Методология ARIS (12 ч.)	Общая характеристика методологии	<i>Задание 6.</i> Построение организационной и	Изучение функций инструмента ArisExpress (2 ч.).

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	и архитектуры ARIS (2 ч.)	функциональной модели предприятия (2 ч.). <i>Задание 7.</i> Описание бизнес-процессов нижнего уровня событийными цепочками процессов (2 ч.). <i>Задание 8.</i> Построение модели с помощью диаграммы Aris eEPC (2 ч.)	Построение моделей бизнес-процессов верхнего уровня (диаграмма Aris VAD) (2 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.3. Нотация BPMN (Business Process Model and Notation) (12 ч.)	BPMN: ключевые элементы и описание (2 ч.)	<i>Задание 9.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации BPMN (2 ч.). <i>Задание 10.</i> Имитационные модели бизнес-процесса в нотации BPMN (2 ч.)	Изучение функций инструмента ELMA Community Edition (2 ч.). Основные типы подмоделей (частных, абстрактных, процессов взаимодействия). (4 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.4. Язык моделирования UML (18 ч.)	Основные диаграммы нотации UML (3 ч.)	<i>Задание 11.</i> Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения (6 ч.)	Изучение функций инструмента Creately. Построение диаграмм вариантов использования для предложенных примеров (9 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.5 Методы анализа бизнес-процессов (12 ч.)	Основные инструменты анализа бизнес-процессов (4 ч.)	<i>Задание 12.</i> Построение дерева проблем (2 ч.)	Определение критериев принятия и оценки (3 ч.). Метрики и ключевые показатели производительности (3 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации модуля

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде текстового и видеоматериала, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается после лекционных занятий по соответствующей теме.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и очных занятий и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения дистанционных синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи, для проведения очных занятий необходимо наличие учебной компьютерной аудитории с возможностью расширения экрана компьютера на крупный экран. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы в дистанционном режиме слушателями используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, MS Power BI Desktop.

Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия. Необходимое для освоения модуля программное обеспечение предоставляется в системе электронных курсов СФУ посредством размещения ссылок на публичные ресурсы для скачивания. Используется свободно распространяемое программное обеспечение.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ «е-Курсы». УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Карасева Т.С., Кузьмич Р.И., Панфилов И.А. Моделирование бизнес-процессов: учебно-метод. пособие. – Красноярск: СФУ, 2021. – 97 с.
2. Кравченко А.В., Драгунова Е.В., Кириллов Ю.В. Моделирование бизнес-процессов: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 136 с.
3. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: учебник. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2021. – 319 с.

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

1. ARIS Express [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ariscommunity.com/aris-express>.
2. ELMA — система управления бизнес-процессами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elma-bpm.ru/>.
3. Электронный курс «Моделирование бизнес-процессов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29577>.

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

- тесты самоконтроля к лекциям 30 %;
- практические задания составляют 70 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестовых заданий для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

1. Выберите основные элементы диаграммы IDEF0
 - а) Функциональный блок.
 - б) Интерфейсная дуга.
 - в) Стрелка.
 - г) Бизнес-процесс.

Пример тестового задания по типу «Вопрос на соответствие»

2. Соотнесите назначение интерфейсной дуги и ICOM-метку:

1. I	а. Управление
2. С	б. Выход
3. О	в. Вход
4. М	г. Механизм

Пример тестового задания по типу «Верно/Неверно»

3. Верно ли, что при построении модели БП в нотации IDEF0 функциональные блоки можно называть только глаголом?

Типовое практическое задание
Тема «Выделение бизнес-процессов»

Практическое задание 1 «Структура бизнес-процесса»

1. Выберите произвольную организацию реальную или абстрактную (магазин, завод, университет и т.п.). Назовите данную организацию, дайте ей краткую характеристику.

2. Для выбранной организации определите основные, обеспечивающие и управленческие процессы. Результаты занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Группы БП по отношению к основному результату деятельности «Название организации»

Основные БП	Обеспечивающие БП	Управленческие БП

3. Выберите из табл. 1 три произвольных БП. Назовите эти процессы, дайте краткую характеристику.

4. Для приведенных примеров определите:

- владельца;
- исполнителей;
- входы (входные объекты, которые преобразуются в ходе выполнения БП);
- выходы (результаты выполнения БП);
- поставщиков;
- потребителей.

Оформите данные сведения в форме таблицы (таблица 2):

Таблица 2 – Сведения и бизнес-процессе

Бизнес-процесс	Входы	Поставщики	Выходы	Потребители	Владелец	Исполнители
Название БП1						
...						
Название БП3						

Бизнес-процесс может иметь один или несколько входов, выходов, поставщиков, потребителей, но владелец у бизнес-процесса только один.

5. Предложите показатели, на основании которых можно контролировать входы, выходы и сами БП, представленные в таблице.

6. Результаты работы оформите в отчет.

Критерии оценивания заданий

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СТАЖИРОВКИ

1. Аннотация

Основной задачей стажировки слушателей программы является закрепление в практической деятельности профессиональных компетенций, умений, навыков и знаний, полученных в ходе обучения, а также приобретение необходимых умений и практического опыта на конкретном рабочем месте.

Цель стажировки — приобретение слушателями программы практического опыта работы, а также освоение новых технологий, форм и методов организации труда непосредственно на рабочем месте.

Планируемые результаты:

По окончании стажировки слушатели будут способны составлять формализованные описания бизнес-процессов организации в виде моделей в соответствующих нотациях; проектировать схемы данных информационных процессов сопровождающих бизнес-процессы организации, организовывать управление данными; проводить выбор необходимых для бизнес-анализа данных, использовать средства агрегации и визуального анализа данных; разрабатывать средства интеллектуального анализа данных организации, проводить процедуру анализа и интерпретировать полученные решения.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Стажировка (16 часов)			
1. Общие вопросы (ознакомление с предприятием)		Ознакомление и изучение конкретной практической задачи (2 ч.)	
2. Практическая часть стажировки		Решение практической задачи (4 ч.). Презентация собственного решения, разработка рекомендаций по внедрению изменений в бизнес-процессы предприятия (2 ч.)	
3. Подготовка отчетной документации			Составление отчета (4 ч.)

Содержание стажировки включает следующие этапы:

1. Ознакомление с нормативной базой, касающейся охраны труда и правил безопасной работы.
2. Знакомство с рабочим местом и должностными обязанностями, концептом общего тестового проекта.
3. Практическая деятельность, выполняемая под контролем руководителя стажировки. Формирование отдельной практической задачи по общему проекту.

Содержание стажировки закрепляется индивидуальным планом прохождения стажировки (Приложение 1).

Продолжительность стажировки — 16 часов.

Стажировка носит индивидуальный или групповой характер и может предусматривать такие виды деятельности как:

- знакомство с предприятием, организационной структурой;
- изучение организации и технологии производства;
- работу с технической, нормативной и образовательной документацией;
- постановку задачи игрового проекта;
- составление формализованных моделей бизнес-процессов предприятия;
- разработку схемы данных информационных процессов предприятия;
- разработку отчета об информационных процессах предприятия в виде системы дашбордов;
- формализация задачи анализа данных предприятия в виде гипотезы, выбор метода интеллектуального анализа для проверки гипотезы, разработка алгоритма, интерпретация полученного решения;
- разработку рекомендаций по внедрению изменений в бизнес-процессы предприятия;
- представление проекта.

3. Условия реализации программы стажировки

Организационные и педагогические условия реализации программы

Обучение по программе стажировки реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Материал практических занятий представляется в виде синхронных занятий, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Стажировка проводится под руководством назначенного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава Университета, а также руководителя из состава организации, структурных подразделениях организации, материально-техническое обеспечение которой соответствует профилю программы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

По данному модулю используется электронный УМК. УМК предполагает использование разных типов материалов, сопровождающих учебный процесс, включая информационные, обучающие и контролирующие. На платформе электронных курсов размещаются задания, приводится перечень необходимых для изучения материалов. Обучающиеся могут на протяжении прохождения стажировки обращаться к теоретической базе знаний.

4. Оценка качества освоения программы стажировки (формы аттестации, оценочные и методические материалы)


В качестве подтверждения прохождения стажировки на базе предприятий, организаций, учреждений, для зачета результатов обучения слушателями предъявляется дневник прохождения стажировки (Приложение 2) (*отчет в виде дневника прохождения практики*).

Программу составили:

Канд. техн. наук, доцент,
доцент каф. Бизнес информатики
и моделирования бизнес-процессов, ИУБП, СФУ

 И.А. Панфилов

Канд. техн. наук, доцент,
доцент каф. Бизнес информатики
и моделирования бизнес-процессов, ИУБП, СФУ

 Р.И. Кузьмич

Ассистент каф. Бизнес информатики
и моделирования бизнес-процессов, ИУБП, СФУ.

 Т.С. Карасева

Руководитель программы:

Канд. техн. наук, доцент,
доцент каф. Бизнес информатики
и моделирования бизнес-процессов, ИУБП, СФУ

 И.А. Панфилов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наименование образовательной организации

Индивидуальный план слушателя, направляемого на стажировку

Фамилия, имя, отчество _____

Место работы и должность/статус _____

Название предприятия (организации), где проводится стажировка

Город _____

Цель стажировки _____

Срок стажировки с «___» _____ 2024 г. по «___» _____ 2024 г.

Приказ по вузу от «___» _____ 2024 г. № _____

План стажировки

№ п.п.	Перечень разрабатываемых (изучаемых) вопросов, виды работ	Количество часов	Форма отчета
1.			Дневник стажировки
2.			
3.	Заполнение дневника стажировки		

СОГЛАСОВАНО

(должность ответственного)

(подпись)

(расшифровка подписи) лица, направляющего на стажировку)

Наименование стажировочной площадки

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель стажировочной площадки

_____ ФИО

«_____» _____ 2022 г.

М.П.

**ДНЕВНИК
прохождения стажировки**

_____,
(фамилия, имя, отчество специалиста (стажера),
проходящего обучение в рамках дополнительной профессиональной программе
переподготовки «Цифровая бизнес-аналитика»

Цель стажировки:

Руководители стажировки (от организации): _____
(должность) (ФИО)

1. Дневник

Дата	Выполняемая работа	Вопросы для консультантов и руководителей стажировки

2. Краткий отчет о стажировке

Дата

Подпись стажера

3. Заключение руководителя стажировки от принимающей организации

Руководитель стажировки

(подпись)

(расшифровка подписи)

С заключением руководителя стажировки ознакомлен _____

(подпись стажера)