

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»

Красноярск 2024

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии» (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 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 06 июля 2020 г. № 405н и 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 (Большие данные), 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, использования СУБД при разработке ПО, а также приобретение по итогам прохождения Программы новой квалификации «Бизнес-аналитик».

Целевая группа: слушатели, относящиеся к категории обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не 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 06.07.2020 № 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным», дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии» 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 профессиональных стандартах 06.042 «Специалист по большим данным» и 08.037 «Бизнес-аналитик», представлены в таблицах 1–2.

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональными стандартами 08.037 «Бизнес-аналитик и 06.042 «Специалист по большим данным»

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	
06.042 «Специалист по большим данным»			
Получение и фильтрация больших объемов данных из гетерогенных источников. Агрегация и разработка представления больших объемов данных из гетерогенных источников. Оценка соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ	А/03.6 Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	Анализ больших данных с использованием существующей в организации	Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ. Разработка, поверка, оценка используемых моделей больших данных	А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	методологической и технологической инфраструктуры	размещению информации и связанная с этим деятельность

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»

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 и/ 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 принципы и основы алгоритмизации		Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников		
	Использует СУБД при разработке ПО		Знает основы баз данных, знаком с нормализацией, ACID, транзакциями, может написать простые выборки. Участвует в проектах по созданию ПО с использованием СУБД под контролем опытных специалистов		

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатели в результате освоения программы профессиональной переподготовки «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии» смогут:

PO1. Осуществлять построение и анализ моделей бизнес-процессов.

PO2. Обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе.

PO3. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии.

PO4. Осуществлять построение и анализ моделей данных предприятия.

PO5. Применять язык SQL при работе с данными предприятия.

PO6. Создавать индикаторные панели (дашборды) аналитических показателей с использованием Business Intelligence системы.

PO7. Реализовывать возможности интерактивного взаимодействия с дашбордом для фильтрации, детализации и взаимовлияния аналитических показателей.

PO8. Применять методы машинного обучения для решения задач анализа данных предприятия.

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), обучающиеся по ОПОП ВО, НЕ отнесенным к ИТ-сфере.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Среднее профессиональное или 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, OpenServer MySQL, RapidMiner, MS Power BI DeskTop.

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

Особенности построения программы переподготовки «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»:

- 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 будет разработан электронный курс <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=35619>.

1.11. Особенности организации стажировки

Стажировка слушателей дополнительной профессиональной программы переподготовки «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии» 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
«Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»

Форма обучения – очно-заочная.

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.	Моделирование бизнес-процессов	58	28	10		18	30	Зачет
2.	Моделирование данных предприятия	58	28	10		18	30	Зачет
3.	Бизнес-аналитика	50	26	8		18	24	Зачет
4.	Интеллектуальный анализ данных предприятия	50	26	8		18	24	Зачет
5.	Стажировка	16	12			12	4	Зачет
	Итоговая аттестация	24	8			8	16	Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	Итого	256	128	36		92	128	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или 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	Моделирование бизнес-процессов	58	28	10		18	30	PO1–PO3
1.1	Структурный подход к моделированию бизнес-процессов	20	12	4		8	8	PO1–PO3
1.2	Моделирование потоков данных с помощью нотации DFD	12	6	2		4	6	PO1–PO3
1.3	Нотация моделирования бизнес-процессов (BPMN)	12	4	2		2	8	PO1–PO3
1.4	Методология и архитектура ARIS	14	6	2		4	8	PO1–PO3
2	Моделирование данных предприятия	58	28	10		18	30	PO4, PO5
2.1	Базы данных. Введение. Основные понятия, термины и определения	14	8	4		4	6	PO4, PO5
2.2	Модели данных	22	6	2		4	16	PO4, PO5
2.3	Язык SQL как инструмент управления данными на предприятии	22	14	4		10	8	PO4, PO5
3.	Бизнес-аналитика	50	26	8		18	24	PO4, PO6, PO7
3.1	Введение в бизнес-аналитику данных	10	6	2		4	4	PO4, PO6, PO7
3.2	Формы графического представления данных	16	8	2		6	8	PO4, PO6, PO7
3.3	Структуры данных и типы файлов данных	12	6	2		4	6	PO4, PO6, PO7
3.4	Администрирование BI-системы. Управление пользователями и правами доступа	12	6	2		4	6	PO4, PO6, PO7

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабораторные работы	Практ. и семинарские занятия		
4.	Интеллектуальный анализ данных предприятия	50	26	8		18	24	PO4, PO8
4.1	Источники данных, основы статистики	12	6	2		4	6	PO4, PO8
4.2	Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта	14	8	2		6	6	PO4, PO8
4.3	Методы обработки данных в промышленной аналитике	12	6	2		4	6	PO4, PO8
4.4	Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики	12	6	2		4	6	PO4, PO8
6	Стажировка	16	12			12	4	PO1–PO8
7	Итоговая аттестация	24	8			8	16	PO1–PO8
	Всего	256	128	36		92	128	

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, успешно прошедшие процедуру итогового ассесмента. Итоговая аттестация по программе включает представление итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта. Основная цель итоговой аттестационной работы— выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

ИАР выполняется индивидуально или в группах по 2-4 человека. 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. В итоговой аттестационной работе 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.

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, 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.

Выполнение итоговой аттестационной работы является обязательной.

По результатам выполнения 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. 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
PO2. 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
PO3. Применять специализированные инструменты для построения цифровых моделей на предприятии	Лекции. Выполнение задания, включающего изучение и использование функций ELMA Community Edition и ArisExpress. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO4. Осуществлять построение и анализ моделей данных предприятия	Лекции. Выполнение задания, включающего проектирование модели базы данных на предприятии с использованием метода сущность – связь. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO5. Применять язык SQL при работе с данными предприятия	Лекции. Выполнение задания, включающего работу с базой данных предприятия с использованием запросов на языке SQL. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO6. 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
PO7. 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
PO8. 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

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)
«Моделирование бизнес-процессов»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «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:

PO1. Осуществлять построение и анализ моделей бизнес-процессов.

PO2. Обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе.

PO3. 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 1. Моделирование бизнес-процессов (58 часов)			
1.1. Структурный подход к моделированию бизнес-процессов (20 ч.)	Основные принципы построения моделей бизнес-процессов (2 ч.). Методология SADT (2 ч.)	Выделение бизнес-процессов (2 ч.). <i>Задание 1.</i> Структура бизнес-процесса Нотация IDEF0 (4 ч.). <i>Задание 2.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации IDEF0. Нотация IDEF3 (2 ч.). <i>Задание 3.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации IDEF3	Место бизнес-процессов в организации (4 ч.). Основные принципы декомпозиции (4 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
1.2. Моделирование потоков данных с помощью нотации DFD (12 ч.)	Нотация DFD как инструмент проектирования информационных систем на предприятии (2 ч.)	Нотация DFD (4 ч.). <i>Задание 4.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации DFD	Представление диаграммы DFD в системе Гейна и Сарсона (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
1.3. Нотация моделирования бизнес-процессов (BPMN) (12 ч.)	BPMN: ключевые элементы и описание (2 ч.)	Нотация BPMN (2 ч.). <i>Задание 5.</i> Построение модели бизнес-процесса в нотации BPMN.	Изучение функций инструмента ELMA Community Edition (2 ч.). Основные типы подмоделей (частных, абстрактных, процессов взаимодействия). Изучение теоретических материалов. Тестирование (6 ч.)
1.4. Методология и архитектура ARIS (14 ч.)	Общая характеристика методологии и архитектуры ARIS (2 ч.)	Построение организационной и функциональной модели предприятия (2 ч.). <i>Задание 6.</i> Построение организационной и функциональной моделей бизнес-системы с помощью диаграмм ARIS Organizational chart и Function tree. Описание бизнес-процессов нижнего уровня событийными цепочками процессов (2 ч.). <i>Задание 7.</i> Построение модели с помощью диаграммы Aris eEPC	Изучение функций инструмента ArisExpress (2 ч.). Построение моделей бизнес-процессов верхнего уровня (диаграмма Aris VAD) (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

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 синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, 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.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, ARIS Express, ELMA Community Edition.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

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.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ. 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. и 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

дисциплины (модуля)

«Моделирование данных предприятия»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «Моделирование данных предприятия» у слушателей будет сформирована система знаний о теории и практики основных понятий и классификации систем управления базами данных, технологии распределенной обработки данных, основных концепций построения моделей данных предприятия; получение профессиональных навыков, связанных с приобретением умений и навыков выделения сущности предметной области, хранения, переработки информации в информационных системах управления базами данных, разработки концептуальных и реляционных моделей предметной области.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:
 РО4. Осуществлять построение и анализ моделей данных предприятия.

РО5. Применять язык SQL при работе с данными предприятия.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Моделирование данных предприятия (58 часов)			
2.1. Базы данных. Введение. Основные понятия, термины и определения (14 ч.)	Введение в базы данных. Основные понятия баз данных. Краткая история баз данных. Данные и управление базами данных (2 ч.). Проектирование баз данных с использованием метода сущность – связь (2 ч.)	Основные сведения о базах данных. Типы данных. <i>Задание 1.</i> Введение в SQL. Типы данных (4 ч.)	Архитектуры СУБД и приложений. Однопользовательские и многопользовательские архитектуры СУБД (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.2. Модели данных (22 ч.)	Классификация моделей данных (2 ч.)	Проектирование модели базы данных на предприятии <i>Задание 2.</i> Разработка модели «сущность – связь» (2 ч.). <i>Задание 3.</i> Разработка иерархической модели данных (2 ч.)	Структуры хранения для различных типов и моделей данных (6 ч.). Методы оптимизации запросов (4 ч.) Принципы организации данных.

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
			Принципы классификации баз данных (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
2.3. Язык SQL как инструмент управления данными на предприятии (22 ч.)	История, стандарты и структура языка SQL (4 ч.)	Язык SQL <i>Задание 4.</i> Запрос SELECT. Фильтрация и сортировка в языке SQL» (2 ч.). <i>Задание 5.</i> Функции в SQL. Агрегатные функции (2 ч.). <i>Задание 6.</i> Группировка данных и фильтрация внутри групп. Подзапросы. Объединение таблиц в MySQL (4 ч.). <i>Задание 7.</i> Операторы UNION, INSERT, UPDATE, DELETE (2 ч.)	Применение агрегатных функций и вложенных запросов в операторе выбора SQL-функции. Вложенные подзапросы (8 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

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 синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, 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.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном

и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, Open Server MySQL.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

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.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ. 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. Дадян Э.Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник. – М.: Вузовский учебник, 2022. – 168 с.
2. Мартишин С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем: учеб. пособие. – М.: Издательский Дом «ФОРУМ», 2021. – 160 с.
3. Шустова Л.И. Базы данных: учебник. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2021. – 304 с.

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

1. Open Server [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ospanel.io/>.
2. MySQL Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.mysql.com/doc/>.
3. Электронный курс «Базы данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=33863>.

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. Основное отличие реляционной БД:
 - а) данные организовываются в виде отношений;
 - б) строго древовидная структура;
 - в) представлена в виде графов.

Пример тестового задания по типу «Верно/Неверно»

2. Верно ли, что Null в БД используется для обозначения?

Пример тестового задания по типу «Вопрос на соответствие»

3. Соотнесите название функции и ее назначение:

1. LCASE	а. Вызов текущих времени и даты
2. NOW	б. Приведение к верхнему регистру
3. AVG	в. Вывод среднего значения
4. COUNT	г. Подсчет количества строк

Типовое практическое задание

Тема: «Язык SQL как инструмент управления данными на предприятии»

Практическое задание 1. Функции в SQL. Агрегатные функции

Существуют три основные группы функций: функции для работы со строками, функции для работы с числами, функции для даты и времени.

Функции для работы со строками

Функции *CONCAT* и *CONCAT_WS*

Реализуйте и прокомментируйте следующие функции *CONCAT* и *CONCAT_WS*:

```
SELECT CONCAT(Name, ', ', Continent, ', ', Region) AS
full_name FROM country LIMIT 10;
SELECT CONCAT_WS(', ', `Name`, Continent, Region) AS
full_name FROM country LIMIT 10;
```

В чем между ними различия?

Функция *FORMAT*

Следующая функция определяет формат.

Задание 2

В русскоязычной документации ознакомьтесь, что такой locale.

Реализуем следующий запрос, в котором функция *FORMAT* определяет полю *SurfaceArea* один знак после запятой:

```
SELECT `Name`, FORMAT(SurfaceArea, 1), Population FROM
country ORDER BY Population DESC LIMIT 10;
```

По умолчанию locale 'en_US' задает запятую в целой части, а десятичную отделяет точкой.

Используем третьим параметром locale 'de_DE' и зададим псевдоним:

```
SELECT `Name`, FORMAT(SurfaceArea, 1, 'de_DE') AS  
area_de, Population FROM country ORDER BY Population DESC  
LIMIT 10;
```

И добавим русскую locale:

```
SELECT `Name`, FORMAT(SurfaceArea, 1, 'de_DE') AS  
area_de, FORMAT(SurfaceArea, 1, 'ru_RU') AS area_ru,  
Population FROM country ORDER BY Population DESC LIMIT 10;
```

Функции LCASE/LOWER, UCASE/UPPER

Далее ознакомимся с функциями, которые приводят строку к нижнему и верхнему регистру:

LCASE() и LOWER() – приводят к верхнему регистру.

UCASE() и UPPER() – приводят к верхнему регистру.

Реализуйте и прокомментируйте запрос:

```
SELECT Name, UCASE(Name) AS u1, LCASE(Name) AS l1 FROM  
country LIMIT 10;
```

Функции для работы с числами

Функция CEIL, FLOOR, ROUND

Функция CEIL округляет в большую сторону (до целого числа):

```
SELECT Name, SurfaceArea, Population, (Population /  
SurfaceArea) AS Density, CEIL(Population / SurfaceArea) AS  
Density2 FROM country ORDER BY Population DESC LIMIT 10;
```

Функция FLOOR округляет в большую сторону (отбрасывается дробная часть):

```
SELECT Name, SurfaceArea, Population, (Population /  
SurfaceArea) AS Density, FLOOR(Population / SurfaceArea)  
AS Density2 FROM country ORDER BY Population DESC LIMIT  
10;
```

По правилам математики округляется с помощью функции ROUND:

```
SELECT Name, SurfaceArea, Population, (Population /  
SurfaceArea) AS Density, ROUND(Population / SurfaceArea)  
AS Density2 FROM country ORDER BY Population DESC LIMIT 10;
```

Если необходимо указать до какого знака после запятой округлять, то следует указать аргумент (число знаков после запятой) через запятую:

```
SELECT Name, SurfaceArea, Population, (Population /  
SurfaceArea) AS Density, ROUND(Population /  
SurfaceArea), 1) AS Density2 FROM country ORDER BY  
Population DESC LIMIT 10;
```

Функции для даты и времени

Для вывода текущей даты и времени используется функция NOW():

```
SELECT NOW();
```

Задание

Самостоятельно по документации определите, в чем суть следующего запроса:

```
SET lc_time_names = 'ru_RU';  
SELECT DATE_FORMAT(NOW(), '%d %M %Y');
```

Агрегатные функции

Данные функции действуют на значения конкретного столбца, для получения некоторых результирующих характеристик (значений). Смысл использования данных функций в том, что мы работаем с конкретным столбцом.

Задачи агрегатных функций:

1. Подсчет количества строк с условием и без.
2. Получение суммы значений.
3. Поиск наибольшего значения.
4. Поиск наименьшего значения.
5. Поиск среднего значения.

При использовании агрегатных функций нет смысла выбирать другие поля для вывода (не внутри функции), так как там будет выведено случайное значение.

Функция COUNT

Функция COUNT используется для подсчет количества строк с условием или без него. Она используется в виде:

COUNT(*) или COUNT(поле)

Выполним два запроса:

```
SELECT COUNT(*) FROM country;  
SELECT COUNT(LifeExpectancy) FROM country;
```

Всего в таблице country 239 строк, что и выводит первый запрос. Вторым запрос выводит значение 222, это связано с тем, что функция не считает значения NULL.

Функция SUM

Данная функция получает сумму значений в столбце.

Реализуйте запрос:

```
SELECT SUM(Population) FROM country;
```

Задание

Получите сумму для количества населения стран с кодами ABW и AFG.

Данная функция может использоваться и для вычисляемых полей.

Для дальнейшей работы необходимо импортировать в БД world, приложенную к практической работе таблицу.

По новой таблице создайте и выполните запрос:

```
SELECT quantity, price, (quantity * price) AS t FROM
oc_order_product WHERE order_id = 155;
```

А далее получим итоговую стоимость по всему заказу (выполните и проанализируйте запрос):

```
SELECT SUM(quantity) AS q, SUM(quantity * price) AS t
FROM oc_order_product WHERE order_id = 1
```

Функция MAX

Очевидно, что данная функция используется для поиска максимального значения в столбце:

```
SELECT MAX(Population) FROM country;
```

Задание 3

На основе имеющихся знаний (без функции MAX) определите страну с максимальным населением и выведите ее название и население.

Функция MIN

Выполните запрос:

```
SELECT MIN(Population) FROM country WHERE Population > 0;
```

Для чего мы использовали дополнительное условие?

Функции MAX и MIN можно использовать и для строковых переменных.

Реализуйте запросы:

```
SELECT MAX(Name) FROM country;
```

```
SELECT MIN(Name) FROM country;
```

Функция AVG

Позволяет получить усредненное значение по столбцу.

Выполните запрос:

```
SELECT AVG(Population) FROM country;
```

Все указанные агрегатные функции можно комбинировать.

Задание 4

1. Проработать все шаги, делая описание.
2. Самостоятельно реализовать 15 запросов, которые содержали все освоенные запросы.
3. 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) «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:

PO4. Осуществлять построение и анализ моделей данных предприятия.

PO6. Создавать индикаторные панели (дашборды) аналитических показателей с использованием Business Intelligence системы.

PO7. 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 3. Бизнес-аналитика (50 часов)			
3.1. Введение в бизнес-аналитику данных (10 ч.)	Понятие бизнес-аналитики. Цели и задачи бизнес-аналитики данных (2 ч.)	Business Intelligence системы как инструмент поддержки принятия решений. Компоненты BI-систем. Рынок 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 (4 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.2. Формы графического представления данных (16 ч.)	Задачи визуализации данных. Определение форм представления данных в зависимости от решаемых задач (1 ч.)	Виды агрегации данных. Группировка и фильтрация данных. Drill-down (2 ч.). <i>Задание 2.</i> Создание прототипа дашборда,	Настройка взаимного влияния элементов дашборда. Доработка дашборда для решения поставленных

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	Комбинирование графических компонентов для решения задач бизнес-аналитики данных (1 ч.)	реализующего решение нескольких задач с использованием одного набора данных (4 ч.)	аналитических задач (8 ч). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.3. Структуры данных и типы файлов данных (12 ч.)	Требования к структуре загружаемых файлов данных. Типы файлов XLSX, CSV, XML. Чтение данных из реляционных баз данных (2 ч.)	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 (2 ч.)	Составление сложных SQL-запросов к базам данных (4 ч.). Реализация аналитики данных, получаемых из разных источников (2 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
3.4. Администрирование ВІ-системы. Управление пользователями и правами доступа (12 ч.)	Виды пользователей ВІ-системы и управление пользователями. Списки контроля доступа и ролевой доступ к компонентам ВІ-системы. Механизмы управления ВІ-системой (2 ч.)	Создание пользователей и управление правами доступа пользователей в ВІ-системе. Рассмотрение компонентов администрирования ВІ-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 GoogleChrome, 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. 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: 20 %;
- самостоятельные работы студентов: 20%;

– практические задания: 60 %;

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	Файлы загружены в систему без предварительной обработки. Дашборд строится на текущих данных, но при их актуализации будет некорректно отражать текущее состояние организации	Проведена работа по преобразованию структуры файла к корректному виду, но не использованы данные дополнительного источника, содержащего информацию о текущих и архивных тарифах.	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	Проведены все работы по преобразованию и загрузке данных, построению дашбордов аналитических показателей	Проведены все работы по преобразованию и загрузке данных, построению аналитических показателей. Дашборд содержит дополнительные инструменты анализа: фильтры, drill-down, сводную информацию

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Интеллектуальный анализ данных предприятия»

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 в среде low-code RapidMiner

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:
 РО4. Осуществлять построение и анализ моделей данных предприятия.

РО8. Применять методы машинного обучения для решения задач анализа данных предприятия.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 4. Интеллектуальный анализ данных предприятия (50 часов)			
4.1. Источники данных, основы статистики (12 ч.)	Источники данных, типы данных, измерительные шкалы, пропуски в данных, проблемы сырых данных. (1 ч.). Основы статистики, описательная статистика (1 ч.)	Построение описательной статистики. Заполнение пропусков данных. Удаление выбросов в данных. Построение коэффициентов корреляции. Статистическая проверка гипотез (4 ч.)	Сбор данных на предприятии. Предобработка данных (4 ч.). Построение описательной статистики данных (2 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
4.2. Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта (14 ч.)	Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта (2 ч.)	Обучение без учителя. Методы снижения размерности. Регрессия. Задача кластеризации. (6 ч.)	Проблема снижения размерности данных. Метод главных компонент (Principal Component Analysis). Метод наименьших квадратов. Средняя квадратичная ошибка, средняя абсолютная ошибка (6 ч.).

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
			Изучение теоретических материалов. Тестирование
4.3. Методы обработки данных в промышленной аналитике (12 ч.)	Методы обработки данных в промышленной аналитике (2 ч.)	Задача классификации. Оценка качества алгоритма (4 ч.)	Задача классификации. Матрица ошибок (Confusion-matrix). Точность классификации. Модель анализа ROC-AUC (2 ч.). Методы классификации. Метод ближайших соседей k-NN. Метод опорных векторов (SVM) (4 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование
4.4. Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики (12 ч.)	Искусственный интеллект в задачах бизнес-аналитики (2 ч.)	Проектирование искусственных нейронных сетей (4 ч.)	Полносвязные нейронные сети. Методы обучения нейронных сетей. Борьба с переобучением. Сверточные нейронные сети (6 ч.). Изучение теоретических материалов. Тестирование

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

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 синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, 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.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических

занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, текстовый редактор, RapidMiner.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

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.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ. 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).

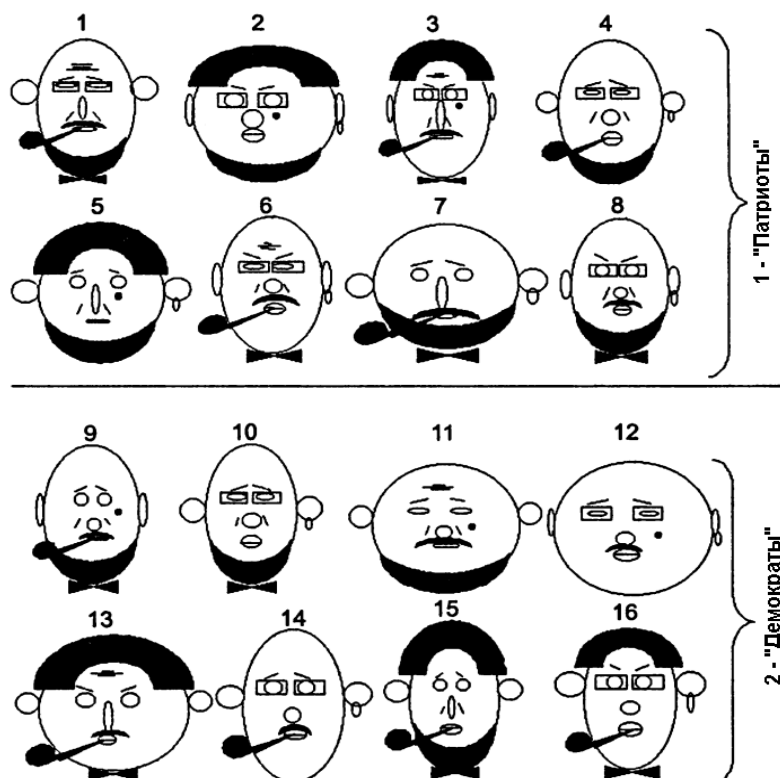


Рисунок 1 – Исходные данные для классификации

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 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) (2 ч.)		Ознакомление и изучение конкретной практической задачи (2 ч.)	
2. Практическая часть стажировки (10 ч.)		Решение практической задачи (4 ч.) Презентация собственного решения, разработка рекомендаций по внедрению изменений в бизнес-процессы предприятия (6 ч.)	
3. Подготовка отчетной документации (4 ч.)			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. Обычно включает этапы:

3.1. 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;
- разработка 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
 «_____» _____ 2024 г.
 М.П.

**ДНЕВНИК
 прохождения стажировки**

_____,
 (фамилия, имя, отчество специалиста (стажера),
 проходящего обучение в рамках дополнительной профессиональной программе
 переподготовки «Цифровое моделирование и анализ бизнес-процессов на предприятии»

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)