

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: директор

Дата подписания: 04.03.2025 16:54:38

Уникальный идентификатор ключа:

1e90b13209b048e7185160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
экономики и управления АПК  
Л.И. Хоружий  
“ 28 ” 08 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.09.01 Разработка технологий интеграции ИС**  
для подготовки магистров  
ФГОС ВО

Направление: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленности: Архитектура систем искусственного интеллекта, ИТ-инновации и цифровые решения для бизнеса

Курс: 1

Семестр: 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Журавлев М.В., к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 28 » 08 2025г.

« 28 » августа 2025 г.

Рецензент: Щедрина Е.В., к.п.н, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол №1 от « 28 » августа 2025 г.

И.о. зав. Кафедрой

прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института экономики и управления АПК

Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

бухгалтерского учета,  
и налогообложения Постникова Л.В., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

## Содержание

Аннотация .....	4
1. Цели освоения дисциплины .....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	8
4.2 Содержание дисциплины .....	9
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия .....	11
5. Образовательные технологии .....	13
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.....	14
по итогам освоения дисциплины.....	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
7.1 Основная литература.....	19
7.2 Дополнительная литература .....	19
8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20
10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	21
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	22

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной модульной дисциплины**  
**Б1.В.09.01 по направлению «Разработка технологий интеграции ИС»**  
**для подготовки магистра по 09.04.03 Прикладная информатика направ-**  
**ленность «Архитектура систем искусственного интеллекта, ИТ-инновации**  
**и цифровые решения для бизнеса»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических навыков разработки и обоснования интеграционных решений для информационных систем в условиях разнородности данных, программных платформ и протоколов взаимодействия в объёмах, позволяющих формализовать прикладные задачи интеграции, осуществлять информационно-технологическую поддержку межсистемного обмена данными и сервисного взаимодействия в организациях и учреждениях АПК с использованием современных информационных технологий и инструментальных средств, а также консультирование по вопросам применения технологий и стандартов интеграции, участие в проектной и экспертной деятельности по вопросам разработки, внедрения и сопровождения интеграционных решений и инструментальных средств интеграции информационных систем.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана Б1.В.09.01 Разработка технологий интеграции ИС направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируется следующие компетенции (индикаторы): ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4.

**Краткое содержание дисциплины:** принципы и подходы к интеграции информационных систем; цели, задачи и типы интеграционных решений (горизонтальная и вертикальная интеграция); технологии и стандарты интеграции (промежуточная среда, модели взаимодействия приложений, XML и связанные технологии, Web-сервисы, оркестровка и хореография сервисов); проектирование интеграционных решений (шаблоны интеграции, архитектура промежуточного слоя, интеграция данных и функций, интеграция на уровне пользовательского интерфейса, топологии интеграции); инструментальные средства проектирования и тестирования интеграции (по выбору преподавателя).

**Общая трудоёмкость дисциплины:** составляет 72 часов/ 2 зачётные единицы.

**Промежуточный контроль:** осуществляется в форме зачета.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Разработка технологий интеграции ИС» является формирование теоретических знаний и практических навыков проектирования и реализации интеграционных решений для корпоративных информационных систем в условиях разнородности программных платформ, форматов данных и протоколов взаимодействия с применением современных информационных технологий, стандартов и инструментальных средств в объемах, позволяющих формализовать прикладные интеграционные задачи, обеспечивать информационно-технологическую поддержку межсистемного обмена данными и сервисного взаимодействия, выполнять выбор и обоснование архитектур интеграции, участие в проектной и экспертной деятельности по вопросам разработки, внедрения и сопровождения интеграционных решений, а также консультирование по вопросам применения технологий и стандартов интеграции информационных систем.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Разработка технологий интеграции ИС» включена в перечень обязательных дисциплин по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика». Дисциплина «Разработка технологий интеграции ИС» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Глубокое обучение в науках о данных в сельском хозяйстве», «Компьютерное зрение в сельском хозяйстве», «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python». Особенностью дисциплины является то, что студенты, будучи знакомы с основами построения информационных систем и архитектурных решений, получают в процессе освоения дисциплины умение и практические навыки анализа интеграционных задач, выбора технологий и стандартов интеграции, проектирования межсистемного взаимодействия и разработки интеграционных решений на уровне данных, функций и сервисов. Рабочая программа дисциплины «Разработка технологий интеграции ИС» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКДпо -1	Способен осуществ- лять разработку технологий инте- грации ИС с суще- ствующими ИС за- казчика	ПКДпо-1.1 Уметь разрабатывать технологии интеграции ИС с существующими ИС заказчика	-	разрабатывать тех- нологии интеграции ИС с существую- щими ИС заказчика	-
			ПКДпо-1.2 Уметь выдавать экс- пертные заключения по предложенным реше- ниям по реализации ин- терфейсов и форматов обмена данными	-	выдавать эксперт- ные заключения по предложенным ре- шениям по реали- зации интерфейсов и форматов обмена данными	-
			ПКДпо-1.3 Знать архитектуру, уст- ройство и функциони- рование вычислитель- ных систем	архитектуру, устрой- ство и функциониро- вание вычислитель- ных систем	-	-

			ПКдпо-1.4 Владеть программными средствами и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	-	-	программными средствами и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций
--	--	--	---	---	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. все-го/*	В т.ч. по семестрам №2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	72/2	72/2
<b>1. Контактная работа:</b>	40,25/2	40,25/2
<b>Аудиторная работа</b>	40,25/2	40,25/2
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/2	24/2
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>31,75</b>	<b>31,75</b>
<i>курсовая работа (подготовка)</i>	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	22,75	22,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины «Разработка технологий интеграции ИС» представлен в таблице 3.

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Тема 1.</b> Введение. Принципы построения ИС	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Тема 2.</b> Интеграция корпоративных информационных систем как средство развития бизнеса	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>Тема 3.</b> Технологии и стандарты интеграции	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>Тема 4.</b> Проектирование интеграционных решений.	<b>18,75</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		<b>6,75</b>
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Консультации перед экзаменом	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету(контроль)	9	-	-	-	9
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>

#### **Тема 1.** Введение. Принципы построения ИС

Понятие информационной системы. Типы информационных систем. Этапы построения ИС. Анализ системы. Концептуальная разработка ИС. Физическая разработка ИС. Внедрение ИС. Эксплуатация и обслуживание ИС. Подходы к созданию

#### **Тема 2.** Интеграция корпоративных информационных систем как средство развития бизнеса

Эволюция подходов к интеграции информационных систем. Методология открытых систем и проблема интеграции. Цели и задачи интеграции. Типы интеграционных решений: горизонтальная и вертикальная интеграция. Проблемы интеграции. Критерии выбора интеграционного решения.

#### **Тема 3.** Технологии и стандарты интеграции

Понятие промежуточной среды. Модели взаимодействия приложений. Стандарты объектно-ориентированного взаимодействия. Технологии, базирующиеся на XML. Целесообразность применения XML в интеграционных задачах. Синтаксис XML. Пространства имен. Описание структуры XML-документов. Программная обработка XML-документов XML-процессоры. Компонентные модели структуры XML-документов. Язык запросов XSLT. Web-сервисы. Оркестровка и хореография Web-сервисов.

#### **Тема 4.** Проектирование интеграционных решений.

Подход, основанный на использовании шаблонов. Архитектура промежуточного слоя. Способы связывания приложений. Интеграция данных. Функциональная интеграция. Интеграция на уровне пользовательского интерфейса. Топология интеграционных решений.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Тема 1. Введение. Принципы построения ИС</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1.</b> Введение. Принципы построения ИС	Лекция №1 Понятие ИС, типы ИС, жизненный цикл/этапы построения	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4		3
		Практическое занятие №1. Анализ ИС: цели, требования, контекст, верхнеуровневая модель	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Построение функциональной модели системы	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	защита практической работы	3
2.	<b>Тема 2. Интеграция корпоративных информационных систем как средство развития бизнеса</b>				<b>10</b>
	<b>Тема 2.</b> Интеграция корпоративных информационных систем как средство развития	Лекция № 2 Эволюция интеграции, открытые системы, цели/задачи интеграции	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4		4
		Практическое занятие № 3. Выбор интеграционного решения по критериям	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	Задача	3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемы е компетенции (индикаторы )	Вид контроль ного мероприя тия	Кол- во часов
	бизнеса	Практическое занятие № 4. Идентификация интеграционных сценариев и классификация	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	Задача	3
3.	<b>Тема 3 Технологии и стандарты интеграции</b>				<b>10</b>
	<b>Тема 3</b> Техноло- гии и стандарты интегра- ции	Лекция № 3 XML: синтаксис, про- странство имен, струк- тура XML-документа, обработка	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4		4
		Практическое занятие № 5. Преобразова- ние/интеграция на базе XML/XSLT или web- сервисов.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	Задача	6
4.	<b>Тема 4. Проектирование интеграционных решений</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 4.</b> Проекти- рование интеграци- онных ре- шений	Лекция № 4 Паттерны интеграции, архитектура промежу- точного слоя	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4		5
		Практическое занятие № 6. Проектирование: спо- собы связывания, инте- грация дан- ных/функциональная/U I, топология	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4	Задача	7

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
1.	<b>Тема 1.</b> Введение. Принципы построения ИС	Подходы к созданию. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-1.4
2.	<b>Тема 2.</b> Интеграция корпоративных информационных систем как средство развития бизнеса	Критерии выбора интеграционного решения. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-1.4
3.	<b>Тема 3</b> Технологии и стандарты интеграции	Web-сервисы. Оркестровка и хореография Web-сервисов. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-1.4
4	<b>Тема 4.</b> Проектирование интеграционных решений	Топология интеграционных решений. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-1.4

**5. Образовательные технологии**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>
1.	Понятие ИС, типы ИС, жизненный цикл/этапы построения	Л Лекция с применением мультимедийной презентации
2.	Эволюция интеграции, открытые системы, цели/задачи интеграции	Л Лекция – беседа с мультимедийной презентацией
3.	XML: синтаксис, пространство имен, структура XML-документа, обработка	Л Лекция с применением мультимедийной презентации

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4.	Паттерны интеграции, архитектура промежуточного слоя	Л	Лекция с применением мультимедийной презентации
5.	Анализ ИС: цели, требования, контекст, верхнеуровневая модель	ПЗ	Взаимное обучение. Анализ конкретных ситуаций.
6.	Построение функциональной модели системы	ПЗ	Компьютерное решение, анализ и оценка результатов, работа в команде
7.	Выбор интеграционного решения по критериям	ПЗ	Компьютерное решение, анализ и оценка результатов, работа в команде
8.	Идентификация интеграционных сценариев и классификация	ПЗ	Компьютерное решение, анализ и оценка результатов, работа в команде
9.	Преобразование/интеграция на базе XML/XSLT или web-сервисов.	ПЗ	Компьютерное решение, анализ и оценка результатов, работа в команде
10.	Проектирование: способы связывания, интеграция данных/функциональная/UI, топология	ПЗ	Компьютерное решение, анализ и оценка результатов, работа в команде

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Текущая оценка знаний и умений проводится на основе устного опроса и проверки результатов выполнения практических работ и кейс-задач.

#### ***Примерные вопросы для устного опроса***

### **Тема 3. Технологии и стандарты интеграции**

**Практическое занятие №1.** Промежуточная среда и стандарты взаимодействия.

1. Понятие промежуточной среды и её назначение в интеграционных задачах.

2. Модели взаимодействия приложений и способы обмена данными.
3. Стандарты объектно-ориентированного взаимодействия: назначение и особенности.
4. Технологии, базирующиеся на XML: целесообразность применения, преимущества и ограничения.
5. Web-сервисы: основные принципы, назначение, области применения.

### *Примеры заданий практической работы*

**Практическое занятие.** Разработка интеграционного решения на основе выбранного подхода.

#### *Примерное задание для практической работы*

1. Сформировать перечень интеграционных потоков.
2. Определить источник «истины» для справочников.
3. Описать правила синхронизации и обосновать выбор интеграционной схемы.
4. Оформить отчет.

#### *Вариант задания*

Организация использует три системы: CRM, ERP и BI. Требуется обеспечить передачу данных для аналитической отчетности и согласованность справочников.

Таблица - Описание интеграционных систем и требований

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
CRM	Данные о клиентах и продажах
ERP	Данные о заказах, финансах и складских операциях
BI	Хранилище данных и отчетность
Объекты интеграции	Клиенты, товары, продажи, заказы, платежи
Требования	Надежность обмена, единые справочники, контроль качества данных

### *Пример задачи*

**Практическое занятие №3.** Проектирование и разработка концептуальной схемы интеграции информационных систем с использованием инструментальных средств моделирования.

### **Кейс-задача № 1**

**Цель работы:** овладеть практическими навыками анализа интеграционной задачи, выбора типа интеграционного решения и разработки концептуаль-

ной схемы интеграции информационных систем.

### **Задание**

1. Выполнить проектирование интеграционного решения для организации при следующих условиях.

В организации используются следующие информационные системы:

- CRM-система (учёт клиентов, сделок, коммерческих предложений);
- ERP-система (учёт заказов, складских остатков, финансовых операций);
- BI-система (аналитическая отчётность и визуализация показателей).

Требуется обеспечить интеграцию для исключения ручного переноса данных и обеспечения согласованности информации

Объекты интеграции включают:

- Клиенты; • Товары (номенклатура);
- Продажи (сделки);
- Заказы;
- Платежи.

Требования к интеграции:

- Надёжность обмена и устойчивость к сбоям;
  - Единые справочники и исключение дублирования данных;
  - Контроль качества данных (валидация, журналирование, обработка ошибок);
  - Соблюдение требований безопасности (разграничение доступа, защита каналов передачи).
  - Интеграционное решение должно обеспечить:
    - передачу данных из CRM в ERP для формирования заказов;
    - передачу статусов выполнения заказов из ERP в CRM;
    - передачу данных из ERP и CRM в BI для формирования отчётности;
    - синхронизацию справочников (клиенты, товары) между системами согласно индивидуальному варианту задания.
  - Планируемый режим обмена: • оперативный обмен по событиям для заказов и статусов;
  - пакетная передача данных для BI не реже 1 раза в сутки.
2. Оформить отчет.

### **Методические указания по выполнению задания**

При выполнении задания 1 необходимо предусмотреть:

- перечень интеграционных сценариев (участники, объекты обмена, направления потоков данных, периодичность);
- выбор типа интеграционного решения (горизонтальная/вертикальная интеграция) и обоснование по критериям (стоимость, сроки, надёжность, безопасность, масштабируемость, сопровождение);
- определение источника «истины» для справочников и правил синхронизации;
- выбор концептуальной архитектуры взаимодействия (точка-точка, промежуточный слой/ESB, API-ориентированная интеграция, обмен сообщениями/очереди) согласно индивидуальному варианту задания;
- описание форматов данных и протоколов обмена (например: XML/JSON, HTTP(S), очереди сообщений) в составе концептуальной схемы;
- меры обеспечения качества данных (валидация, обработка ошибок, логирование).

Рекомендуется по завершении разработки схемы выполнить проверку логики решения с использованием программных средств моделирования (например, средств построения диаграмм и схем интеграции).

### **Требования к отчёту**

По заданию 1 в отчёте следует привести:

- описание предметной области и состава информационных систем;
- перечень объектов интеграции и требований к интеграционному решению;
- таблицу интеграционных сценариев (источник, приёмник, объект, направление потока, периодичность, формат/протокол);
  - обоснование выбора типа интеграции и архитектуры интеграционного решения по заданным критериям;
  - концептуальную схему интеграции с указанием компонентов (источники, приёмники, промежуточный слой), точек интеграции, направлений потоков данных;
  - выводы по результатам работы.

Если иное не предписано преподавателем, отчёт сдаётся в электронном виде на дискете или с помощью средств электронных телекоммуникаций.

### **Варианты заданий**

1. Дополнительное требование: обеспечить синхронизацию справочника «Товары» по правилу «источник истины» – ERP. Обновление справочника в CRM допускается только через интеграцию.
2. Дополнительное требование: обеспечить синхронизацию справочника «Товары» по правилу «источник истины» – ERP. Обновление справочника в CRM допускается только через интеграцию.
3. Дополнительное требование: обеспечить синхронизацию справочника «Клиенты» по правилу «источник истины» – CRM. В ERP допускается создание клиента только при наличии записи в CRM.

4. Дополнительное требование: обеспечить передачу в ВІ данных о продажах каждые 6 часов. Требуется предусмотреть контроль полноты загрузки. Дополнительное требование: обеспечить интеграцию по модели «обмен сообщениями» с использованием очереди сообщений. Обосновать выбор по критериям надежности и масштабируемости.
5. Дополнительное требование: обеспечить интеграцию по модели «API-ориентированное взаимодействие» без промежуточной шины. Обосновать выбор по критериям стоимости и сроков внедрения.
6. Дополнительное требование: предусмотреть механизм повторной доставки сообщений при сбоях и ведение журнала ошибок с классификацией причин.
7. Дополнительное требование: в составе интеграции реализовать согласование статусов заказа (создан, оплачен, отгружен, закрыт) между CRM и ERP с исключением конфликтов обновления.
8. Дополнительное требование: обеспечить требование безопасности: обмен только по защищённым каналам, разграничение прав доступа к интеграционным API, аудит обращений.
9. Дополнительное требование: обеспечить ограничение по нагрузке: не более 500 интеграционных сообщений в минуту. Предусмотреть меры по сглаживанию пиков.
10. Дополнительное требование: обеспечить двустороннюю синхронизацию справочника «Клиенты» между CRM и ERP с правилами разрешения конфликтов (приоритет по времени изменения).

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Что такое Hadoop и какова его архитектура?
2. Как работает файловая система HDFS?
3. Какие основные компоненты входят в экосистему Hadoop?
4. Что такое Apache Parquet и в каких системах он используется?
5. Что такое DAG в Apache Spark и зачем он нужен?
6. В чём особенности ClickHouse как аналитической СУБД?
7. Как ClickHouse обрабатывает запросы к большим объёмам данных?
8. Какие сценарии использования подходят для ClickHouse?
9. Что такое Apache Lucene и какова его роль в системах поиска?
10. Какие основные типы индексов используются в Lucene?
11. В чём отличие Solr от Lucene?
12. Какие методы поиска поддерживает Sphinx?
13. В чём особенности языка запросов SphinxQL?
14. Каковы сценарии использования Sphinx в системах электронной коммерции?
15. Какие ограничения и слабые стороны есть у Sphinx по сравнению с Solr и Elasticsearch?
16. Что такое NoSQL и какие существуют виды NoSQL-баз?
17. В чём отличие документоориентированных БД от колоночных?
18. Назовите примеры документоориентированных СУБД и их особенности.

19. Какова роль MongoDB в работе с неструктурированными данными?
20. Сравните NoSQL и реляционные СУБД: плюсы и минусы.
21. Что такое CAP-теорема и как она влияет на проектирование NoSQL-систем?
22. Что такое ETL и каковы его этапы?
23. В чём отличие ETL и ELT-подходов обработки данных?
24. Какие преимущества дает использование Apache NiFi при интеграции данных?
25. Каковы особенности Apache Airflow и его роль в оркестрации задач?
26. Что такое DAG в контексте Apache Airflow?
27. Какие языки программирования или интерфейсы чаще всего используются в ETL-инструментах?

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 7

### **Критерии оценивания промежуточного контроля**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачтено	Студент в учебном семестре выполнил все практические работы, правильно ответил большинство теоретических вопросов, предложенных преподавателем при их проверке, сдал зачетный тест на оценку «зачтено» (правильно выполнил 60% и более тестовых заданий).
Незачтено	Студент в учебном семестре не выполнил все практические работы, неправильно, неполно и/или с ошибками ответил большинство теоретических вопросов, предложенных преподавателем при их проверке, сдал зачетный тест на оценку «незачтено» (правильно выполнил менее 60% тестовых заданий).

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

### **7.1 Основная литература**

1. Баранова О. М. Интеграция информационных систем: учебно-методическое пособие. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2022. – 47 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/342467>. – ISBN 978-5-7264-3096-6.
2. Сотников А. Д. Управление развитием информационных систем и интеграция бизнес-процессов: лабораторный практикум: учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. – 33 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279575>.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Чистов Д. В., Мельников П. П., Золотарюк А. В., Ничепорук Н. Б. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2021. – 258 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/469199>. – ISBN 978-5-534-00492-2.
2. Интеграция данных: учебно-методическое пособие по дисциплинам «средства интеграции и обмена данными» для студентов направления подготовки 02.03.01

«математика и компьютерные науки», «интеграция информационных систем» для студентов направления подготовки 38.03.05 «бизнес-информатика» всех форм обучения. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 281 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107710>. – ISBN 978-5-8353-2208-4.

3. Морозова О. А. Интеграция корпоративных информационных систем: учебное пособие. – Москва: Финансовый университет, 2014. – 140 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152017>. – ISBN 978-5-7942-1135-1.

## 8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все темы	NetOp School	обучающая (опциональная)	Netop	2002
		Power Point	обучающая	Разработчик фирма Microsoft	2003
		Microsoft Office 2010	офисная	Microsoft Corp.	2010
		Visual Studio Code	прикладная	Microsoft	2015
		PostgreSQL	системная	PostgreSQL Global Development Group	1996
		Docker Desktop	системная	Docker, Inc	2013

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции необходимо проводить в аудитории, оборудованной проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» необходим компьютерный класс с заранее установленным на ПЭВМ программным обеспечением, указанным в п. 9.

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лек-	Видеопроектор 3500 Лм, ПК

ционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 501, уч. корпус № 1)	
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№УИТ-02, уч. корпус №12)	Персональные компьютеры в количестве 11 штук, столы, стулья....
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Посещение лекционных (с конспектированием рассматриваемых вопросов) и практических занятий (с выполнением кейс-задач), а также проработка рекомендуемой литературы являются необходимым и достаточным условием для получения необходимых знаний, практических умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Подготовка студентов к занятиям носит индивидуальный характер и должна включать чтение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, что позволяет усвоить необходимые знания по изучаемой теме. Для получения консультаций по вопросам, ответы на которые студент не смог найти в процессе проработки материалов, предусмотрено внеаудиторное время.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с методическими указаниями и должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой. Самостоятельная работа формирует навыки поиска необходимой информации и способствует лучшему усвоению материала.

Выполнение заданий предусматривает работу в компьютерном классе, поэтому студент должен уметь пользоваться ПЭВМ и необходимым программным обеспечением согласно перечню в п. 9 настоящей рабочей программы.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший три и более лекционных занятий без уважительной причины, обязан написать и защитить реферат по пропущенным темам. При непосещении практического занятия студент обязан прийти подготовленным к следующему занятию (законспектировать и изучить пройденный материал самостоятельно, выполнить домашнюю работу). При пропуске подряд двух практических занятий студент получает у преподавателя индивидуальный вариант кейс-задачи и защищает ее.

Трудозатраты преподавателя на отработку практических занятий со студентами регламентируются действующим законодательством и нормативно-правовыми актами университета. Они не могут превосходить трудоёмкость

данного вида учебной работы, предусмотренную утверждённым индивидуальным планом работы преподавателя.

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

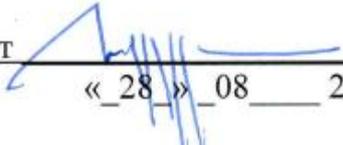
Освоение курса «Разработка технологий интеграции ИС» требует больших затрат времени преподавателя на внеаудиторную работу: консультации в течение всего времени обучения, проверку домашних заданий, защита задач.

Для лучшего закрепления материала по темам дисциплины целесообразно предусмотреть самостоятельное выполнение студентами заданий по индивидуальным вариантам.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Разработчик: Журавлев М.В., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
« 28 » 08 2025г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу модульной дисциплины**  
**Б1.В.09.01 «Разработка технологий интеграции ИС»**  
**ОПОП ВО по направлению 09.04.03 Прикладная информатика,**  
**направленность «Архитектура систем искусственного интеллекта, «ИТ-инновации и**  
**цифровые решения для бизнеса»**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Представлена Щедриной Е.В., кандидатом педагогических, доцентом кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины **«Разработка технологий интеграции ИС» ОПОП ВО по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, направленность «Архитектура систем искусственного интеллекта», «ИТ-инновации и цифровые решения для бизнеса» (квалификация выпускника – магистр)** разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик: Светлов Н.М., профессор, д.э.н.).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Разработка технологий интеграции ИС» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению *09.04.03 Прикладная информатика, направленность «Архитектура систем искусственного интеллекта», «ИТ-инновации и цифровые решения для бизнеса».*

1. (квалификация выпускника – магистр). Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *09.04.03 Прикладная информатика.*

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы поддержки принятия решений» закреплено **1 компетенции (4 индикатора)**. Дисциплина «Разработка технологий интеграции ИС» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Системы поддержки принятия решений» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Разработка технологий интеграции ИС» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *09.04.03 Прикладная информатика* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Разработка технологий интеграции ИС» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *09.04.03 Прикладная информатика.*

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (проверка кейс-задач), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО направления *09.04.03 Прикладная информатика*.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *09.04.03 Прикладная информатика*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Системы поддержки принятия решений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Системы поддержки принятия решений».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Разработка технологий интеграции ИС**» ОПОП ВО по *09.04.03 Прикладная информатика*, направленность Архитектура систем искусственного интеллекта, ИТ-инновации и цифровые решения для бизнеса (квалификация выпускника – магистр), разработанная Журавлевым М.В, д.э.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Щедрина Е.В., кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



« 28 » 08 20 25 г.