

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 27.08.2025 11:21:14

Уникальный идентификатор документа:
1e90b132d4b744e809115f60b015dddf2cb1e6a9



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 статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

экономики и управления АПК

Л.И. Хоружий



«28» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: «Фуллстек разработка», «Системная аналитика»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Уколова А.В., к.э.н., доцент

Ветошкин А.Ю., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025г.

Рецензент:

Вахрушева И.А., к.пед.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана 2025 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института экономики и управления АПК

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



(подпись)

Протокол №1 «28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики

Уколова А.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)



(подпись)

Содержание

Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Структура и содержание дисциплины	10
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам....	10
4.2 Содержание дисциплины	10
4.3 Лекции/ практические занятия.....	12
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	14
5. Образовательные технологии.....	15
6. Система рейтинговой оценки успеваемости	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7.1. Основная литература	22
7.2 Дополнительная литература	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	23
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	24
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	26

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.19 «Инструментальные средства информационных систем» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Фуллстек разработка», «Системная аналитика»

Цель освоения дисциплины: является подготовка обучающихся к организационно управленческой деятельности по направлению подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-2(ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-5(ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3); ОПК-7(ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3); ОПК-8(ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3).

Краткое содержание дисциплины:

Задачи изучения дисциплины – освоение студентами методов решения практических задач в области информационных систем и технологий и разработки средств для их автоматизированного проектирования, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач. Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных, профессиональных компетенций ОПК способностью к профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования в соответствии с целями основной образовательной программы бакалавриата.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 / 3(часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины состоят в рассмотрении с единых позиций базовых методов решения практических задач в области информационных систем и технологий и разработки средств для их автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» изучается на четвертом курсе образовательного цикла.

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируются дисциплина «Инструментальные средства информационных систем», являются «Администрирование информационных систем», «Управление IT-проектами», «Инфокоммуникационные системы и сети».

Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» может быть использована при написании выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение основ использования моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем.

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» 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 дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	-	-
			ОПК- 2.2	-	выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	-

			ОПК- 2.3	-	-	применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
2.	ОПК-5	Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1	основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	-	-
			ОПК-5.2	-	выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	-
			ОПК-5.3	-	-	инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и

						автоматизированных систем
3.	ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1	основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	-	-
			ОПК-7.2	-	осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии для реализации информационных систем	-
			ОПК-7.3	-	-	владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации

						информационных систем
4.	ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1	методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	-	-
			ОПК-8.2	-	применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	-
			ОПК-8.3	-	-	навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость час. всего
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	48,25
Аудиторная работа	48
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	24
практические занятия (ПЗ)	24
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	50,75
Подготовка к сдаче зачета	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.	20	6	6	-	8
Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.	14	3	3	-	8
Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.	14	3	3	-	8
Тема 4. Связи между классами.	14	3	3	-	8

Тема 5. Поведение объектов информационной системы.	14	3	3	-	8
Тема 6. Компоненты информационной системы.	14	3	3	-	8
Тема 7. Реализация модели информационной системы в виде программного кода.	17,75	3	3	-	11,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Итого по дисциплине	108	24	24	0,25	59,75

Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.

Введение в объектно-ориентированную парадигму. Визуальное моделирование. Методы визуального моделирования. Диаграммы UML. Визуальное моделирование и процесс разработки программного обеспечения. Четыре представления модели. Диаграммы вариантов использования. Представление вариантов использования. Представление действующих лиц. Связями вариантов использования и действующих лиц. Работа с пакетами и примечаниями диаграммы вариантов использования.

Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.

Диаграммы взаимодействия. Диаграммы последовательности. Кооперативные диаграммы. Переключение между диаграммами последовательности и кооперативными диаграммами.

Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.

Знакомство с процессом обратного проектирования. Элементы модели, генерируемые во время обратного проектирования. Итеративная разработка. Обратное проектирование программного кода. Этапы обратного проектирования программного кода.

Тема 4. Связи между классами.

Обнаружение связей. Ассоциации. Зависимости. Зависимости между пакетами. Агрегации. Обобщения. Работа со связями.

Тема 5. Поведение объектов информационной системы.

Диаграммы состояний. Задание специальных состояний. Использование вложенных состояний.

Тема 6. Компоненты информационной системы.

Представление компонентов. Типы компонентов. Диаграммы компонентов.

Тема 7. Реализация модели информационной системы в виде программного кода.

Знакомство с процессом генерации программного кода. Генерация программного кода. Свойства генерации программного кода.

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.	Лекция 1 «Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	-	6
	Практическая работа 1 «Варианты использования информационной системы»	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	6
Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.	Лекция 2 «Визуализация взаимодействия объектов информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2.	-	3
	Практическая работа 2 «Визуализация взаимодействия объектов информационной системы».	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3.	Устный опрос	3
Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.	Лекция 3 «Логическое представление модели информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3.	-	3

	Практическая работа 3 «Логическое представление модели информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3.	Устный опрос	3
Тема 4. Связи между классами.	Лекция 4 «Связи между классами»	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	-	3
	Практическая работа 4 «Связи между классами»	ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	3
Тема 5. Поведение объектов информационной системы.	Лекция 5 «Поведение объектов информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1.	-	3
	Практическая работа 5 «Поведение объектов информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-8.3.	Устный опрос	3
Тема 6. Компоненты информационной системы.	Лекция 6 «Компоненты информационной системы»	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	-	3
	Практическая работа 6 «Исследование особенностей и построение моделей».	ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	3
Тема 7. Реализация модели информационной системы в виде программного кода.	Лекция 7 «Реализация модели информационной системы в виде программного кода»	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1.	-	3
	Практическая работа 7 «Реализация модели информационной системы в виде программного кода»	ОПК-2.1; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	3

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.	Понятие и сущность инструментального средства. Инструментальные средства информационных систем. Понятие, содержание, назначение инструментальных средств. Программные средства как инструменты информационных систем. Классификация инструментальных средств. История и перспективы развития инструментальных средств (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3).
2.	Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.	Обзор инструментальных средств этапа проектирования информационной системы. Этапы анализа предметной области. Анализ деятельности предприятия. Инструменты функционального моделирования бизнес-процессов и использованием стандарта IDEF0. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3).
3.	Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.	Методология DFD как инструмент моделирования потоков данных. Методология ARIS как инструмент бизнес-моделирования. Язык унифицированного моделирования UML как инструментальное средство моделирования организации и ее бизнес-процессов. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3).
4.	Тема 4. Связи между классами.	Инструменты разработки баз данных СУБД как инструментальное средство разработки информационной системы. Средства автоматизированного проектирования структур баз данных. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
5.	Тема 5. Поведение объектов информационной системы.	Понятие транзакции. Инструменты доступа к базам данных. Стандартные механизмы доступа к базам данных - Borland Database Engine (BDE), Open Database Connectivity (ODBC), OLE DB, ActiveX Data Objects (ADO). Универсальный механизм доступа к данным Universal Data Access как стратегия предоставления доступа к любому типу информации. Создание объектов базы данных. Ограничения целостности. Инструментальные средства разработки клиентского программного обеспечения.

		(ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
6.	Тема 6. Компоненты информационной системы.	Клиенты удаленного доступа и построение запросов к СУБД. Технология клиент-сервер. Модели клиент-сервер. Этапы развития Программа дисциплины "Инструментальные средства информационных систем"; 09.03.02 "Информационные системы и технологии". Страница 5 из 9. серверов баз данных. Классификация инструментальных средств разработки приложений (средства разработки, ориентированные на конкретные СУБД; средства разработки, универсальные по отношению к СУБД). (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
7.	Тема 7. Реализация модели информационной системы в виде программного кода.	Этапы и виды технологических процессов обработки информации. Инструментальные средства осуществления технологических процессов сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи информации. Методы и средства сбора и передачи данных. Средства обеспечения достоверности информации в процессе хранения и обработки. (ОПК2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК8.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.	ПЗ	Мозговой штурм
3.	Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4. Связи между классами.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

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

Вопросы для подготовки к устным опросам

Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.

1. Специфика решаемых с помощью ИС задач.
2. Признаки малых информационных систем.
3. Признаки средних информационных систем.
4. Признаки корпоративных информационных систем.
5. Единое информационное пространство.

Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.

1. Стратегия разработки крупных информационных систем.
2. Этапы, анализ и проектирование.
3. Основные группы требований к средним и крупным ИС.
4. Выбор и обоснование методологии и технологии разработки системы.
5. Архитектура взаимодействия компонент распределенной ИС.

Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.

1. Функциональная нагрузка компонентов в ИС.
2. Двухуровневые архитектуры.
3. Трехуровневые архитектуры.
4. Распределенные одноранговые архитектуры.
5. Технологии интеграции компонентов распределенных ИС.

Тема 4. Связи между классами.

1. Диаграммы потоков данных.
2. Нотация Йордона - Де Марко.
3. Диаграммы потоков данных (DFD - Data Flow Diagramm). 4. Функции, хранилища и внешние сущности на DFD-диаграмме.
5. Нотации, используемые при построении диаграмм потоков данных.

Тема 5. Поведение объектов информационной системы.

1. Инструментальные средства проектирования (CASE - системы).
2. Нотации, используемые при построении диаграмм потоков данных.
3. Методология SADT (IDEF0).

4. Сравнительный анализ методологий функционального моделирования.
5. Power Designer компании Sybase.

Тема 6. Компоненты информационной системы.

1. Сравнительный анализ по базовым функциям
2. Создание модели процессов в BPwin.(IDEF0).
3. Дополнение модели процессов диаграммами DFD и Workflow (IDEF3).
4. Соответствие модели данных и модели процессов.
5. Создание модели данных с помощью ERWin.

Тема 7. Реализация модели информационной системы в виде программного кода.

1. Связывание модели данных и модели процессов.
2. Групповая разработка моделей данных и моделей процессов с помощью Logic Works Model Mart.
3. Создание объектной модели с помощью Rational Rose.
4. Создание модели данных на основе объектной модели.

2. Примеры практических работ

Практическая работа №1. Варианты использования информационной системы

Проанализировать бизнес-процессы вымышленной или реальной организации (например, университетская библиотека, онлайн-магазин) и описать её информационную систему с точки зрения вариантов использования (Use Case). Выявить основных акторов и их цели, разработать диаграмму вариантов использования в соответствии со стандартами UML. Подготовить отчет, в котором обосновать выявленные акторы и сценарии.

Практическая работа №2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы

В рамках группового мозгового штурма разработать диаграмму последовательности (Sequence Diagram) для ключевого сценария работы информационной системы (например, "Оформление заказа" или "Поиск книги"). Коллективно идентифицировать объекты, участвующие в процессе, и спроектировать последовательность сообщений между ними. По итогам обсуждения каждая группа подготавливает итоговую диаграмму и краткий отчет, объясняющий логику взаимодействия объектов.

Практическая работа №3. Логическое представление модели информационной системы

На основе предоставленного технического задания или описания предметной области разработать логическую модель данных. Создать диаграмму "Сущность-Связь" (ERD), идентифицировав сущности, их атрибуты, типы данных и связи между ними (с указанием мощности). В отчете необходимо дать обоснование выбора сущностей и структуры связей, а также привести примеры данных, которые будут храниться в модели.

Практическая работа №4. Связи между классами

Проанализировать готовую модель классов и провести аудит связей между ними (ассоциация, агрегация, композиция, наследование). Для заданной бизнес-ситуации предложить оптимизацию структуры классов: устранить циклические зависимости, усилить инкапсуляцию, правильно применить наследование и композицию. Подготовить отчет с двумя версиями диаграммы классов ("было" и "стало") и развернутым объяснением внесенных изменений.

3. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Дайте определение информационной системы и опишите ее основные компоненты.
2. Назначение и области применения диаграммы последовательности (Sequence Diagram).
3. Цели и задачи логического проектирования данных.
4. Опишите разницу между отношениями ассоциации, агрегации и композиции.
5. Назначение диаграммы состояний (State Machine Diagram) и ее основные элементы.
6. Дайте определение компонентной диаграммы (Component Diagram) и ее назначение.
7. Принципы отображения классов UML в классы программного кода.
8. Сущность и назначение диаграммы вариантов использования (Use Case Diagram) в UML.
9. Основные элементы диаграммы последовательности: объекты, линии жизни, сообщения.
10. Понятие "Наследование" и его графическое представление на диаграмме классов.
11. Критерии выбора между наследованием и композицией при проектировании связей между классами.
12. Опишите жизненный цикл объекта "Заказ" в интернет-магазине с использованием диаграммы состояний.

13. Основные элементы компонентной диаграммы: компонент, интерфейс, порт.
14. Способы реализации ассоциаций с заданной кратностью в объектно-ориентированном языке.
15. Понятия "Актор" и "Вариант использования": классификация и взаимосвязь.
16. Разница между синхронными и асинхронными сообщениями на диаграмме последовательности.
17. Модификаторы видимости атрибутов и операций в UML и их аналоги в языках программирования.
18. Понятие зависимости (Dependency) между классами и примеры ее возникновения.
19. Понятие составного состояния и параллельных подсостояний.
20. Разница между интерфейсами "предоставляемым" (lollipop) и "требуемым" (socket).
21. Паттерн проектирования "Наблюдатель" (Observer) для реализации реактивного поведения объектов.
22. Опишите отношения между акторами (обобщение) и между вариантами использования.
23. Понятие фрейма и его использование для отображения альтернативных потоков (alt), циклов (loop).
24. Концепция связи между классами: ассоциация, ее имя, роль и кратность.
25. Задача на идентификацию типа связи между классами "Библиотека" и "Книга".
26. Назначение и области применения диаграммы деятельности (Activity Diagram).
27. Понятие зависимости между компонентами и способы ее уменьшения.
28. Проблемы и решения при реализации отношения наследования в языке, не поддерживающем множественное наследование.
29. Критерии, по которым функциональность системы выделяется в отдельный вариант использования.
30. Сравнительный анализ диаграммы последовательности и диаграммы коммуникации.
31. Процесс нормализации данных: цели и основные нормальные формы.
32. Проблема циклических зависимостей между классами и способы ее устранения.
33. Сравнение диаграммы деятельности и диаграммы последовательности.

34. Опишите архитектуру простого веб-приложения с использованием компонентной диаграммы.
35. Реализация состояния объекта на основе паттерна "Состояние" (State Pattern).
36. Разработайте фрагмент диаграммы вариантов использования для процесса "Авторизация пользователя".
37. Построить фрагмент диаграммы последовательности для операции "Добавить товар в корзину".
38. Разработать логическую модель для сущностей "Студент", "Группа", "Дисциплина".
39. Понятие навигации связей и ее влияние на архитектуру системы.
40. Основные элементы диаграммы деятельности: действия, решения, ветвления, потоки.
41. Сравнение логического представления (диаграмма классов) и физического представления (диаграмма компонентов).
42. Принципы инкапсуляции и сокрытия данных при переходе от модели к коду.
43. Цель и место инструментальных средств в жизненном цикле информационных систем.
44. Понятие "Временного ограничения" на диаграмме последовательности и его практическое значение.
45. Дайте определение диаграммы классов и ее основных элементов: класс, атрибут, операция.
46. Сравнение двунаправленных и однонаправленных ассоциаций с точки зрения сложности реализации.
47. Понятие "Разделения потоков управления" (fork) и "Синхронизации" (join) на диаграмме деятельности.
48. Понятие диаграммы развертывания (Deployment Diagram) и ее связь с компонентной диаграммой.
49. Преобразование атрибутов класса в поля и свойства с учетом модификаторов доступа.
50. Понятие "Согласованности модели и кода" и инструменты для ее поддержания.

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

В восьмом семестре для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
За устный опрос	4	6	8	10
За практическую работу	2	3	4	5
За зачет	0	20	50	100

Таблица 8

Итоговая сумма баллов

Виды контроля	Количество видов контроля	Максимальное возможное количество баллов за единицу	Количество баллов
Устный опрос	7	10	70
Зачет	1	100	100
Всего	-	-	170

Таблица 9

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Шкала оценивания	Зачет
103-170	зачет
0-102	незачет

Студент может получить баллы за устный опрос – максимум 10 баллов за правильный ответ на вопросы преподавателя.

Таким образом, за устный опрос – 7 устных опросов по 10 баллов = 7 * 10 = 70 баллов. Ответы на вопросы на зачете 2 вопроса * 50 баллов = 100 баллов.

Для получения зачета студент должен, ответить минимум на 7 устных опроса в течении семестра (70 баллов) и ответить минимум на 1 вопрос на зачете (50 баллов). Итого для получения зачета необходимо минимум 102 балла. В случае невыполнения одного из пунктов (пропуск занятия, отсутствие на устном опросе), студент может активно проявить себя в других

видах текущего и промежуточного контроля (ответы на устные вопросы, ответы на зачете и так далее).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ушаков, Ю. А. Администрирование информационных систем: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. А. Ушаков, М. В. Ушакова, А. Л. Коннов. — Оренбург : ОГУ, 2025. — 149 с. — ISBN 978-5-7410-3408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502819>

2. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-53400048-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510751> (дата обращения: 18.09.2022).

3. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511904>

7.2 Дополнительная литература

1. Теоретические основы моделирования : учебник для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15851-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509876>

2. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511019> (

3. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510993>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)
2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)
3. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 11

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Варианты использования информационной системы.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2024/2012
2.	Тема 2. Визуализация взаимодействия объектов информационной системы.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2024/2012
3.	Тема 3. Логическое представление модели информационной системы.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2024/2012
4.	Тема 4. Связи между классами.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2024/2012

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

Таблица 12

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
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютеры 28 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. 2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв.№591013/25) 3. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 4. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 5. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) 6. Стул 29 шт. 7. Стол компьютерный 28 шт. 8. Стол для преподавателя 1 шт. 9. Доска маркерная 1 шт. 10. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №) <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 106 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <p>Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>

<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системный блок 17 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. 2. Монитор 17 шт. 3. Телевизор 1 шт. 4. Стол для преподавателя 1 шт. 5. Стол компьютерный 16 шт. 6. Стул офисный 17 шт. <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24</p> <p>Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <p>Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24</p> <p>Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <p>Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра</p>
<p><i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i></p>	<p>Читальные залы библиотеки</p>
<p><i>Студенческое общежитие</i></p>	<p>Комната для самоподготовки</p>

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Инструментальные средства информационных систем», студенты должны ознакомиться с учебной

программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУМСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс «Инструментальные средства информационных систем» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения Инструментальные средства информационных систем дают такие дисциплины, как Моделирование информационных систем, Управление ИТ-проектами, Инфокоммуникационные системы и сети. Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам использовать знания при написании выпускной квалификационной работы, понять всю ширину науки и получить

необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

Программу разработали:

Уколова А.В., доцент, к.э.н.,
и.о. зав. кафедрой статистики и кибернетики

Ветошкин А.Ю., ассистент
кафедры статистики и кибернетики



(дата, подпись)



(дата, подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.19 «Инструментальные средства информационных систем»
ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
направленности «Фуллстек разработка», «Системная аналитика» (квалификация
выпускника – бакалавр).

Вахрушевой Инной Алексеевной, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО г. Москвы «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Фуллстек разработка», «Системная аналитика» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Уколова Анна Владимировна, доцент, к.э.н., и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики и Ветошкин Артем Юрьевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». 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 дисциплинам обязательной части учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инструментальные средства информационных систем» закреплено **4 компетенции (двенадцать индикаторов)**. Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» составляет 3 зачётных единиц (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (участие в дискуссиях, участие в тестировании, защита практических работ) 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 подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Фуллстек разработка», «Системная аналитика» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Уколовой А.В. – доцентом, к.э.н., и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики и Ветошкиным А.Ю. – ассистентом кафедры статистики и кибернетики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук



(подпись)