

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 27.03.2026 14:36:77
Уникальный программный ключ:
1e90b132c9b04d7e41b851b0b015dddf2cb1e6a9



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
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02.01(П) «Научно-исследовательская работа»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Направленность: Науки о данных

Курс 1, 2
Семестр 1-3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Программу разработали:

Калитвин В.А., к.ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Козлов К.А., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

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



«26» августа 2025 г.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», профессионального (ых) стандарта (ов) и учебного плана.

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

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


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики
и управления АПК к.э.н., доцент Т.Н. Гупалова
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.

Зам.директора по науке и практике
К.А. Козлов
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
статистики и кибернетики
к.э.н., доцент А.В. Уколова
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


(подпись)


Сизорова Н.А.

Содержание

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛЬ ПРАКТИКИ.....	7
2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	7
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	9
4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРАТУРЫ	10
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....	13
6. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ	30
6.1. Обязанности руководителя производственной практики	30
Обязанности студентов при прохождении производственной практики	32
6.2 Инструкция по технике безопасности	32
6.2.1. Общие требования охраны труда	32
6.2.2. Частные требования охраны труда	34
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ.....	34
7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике.....	34
7.2. Правила оформления и ведения дневника	35
7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления	35
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	42
8.1. Основная литература	42
8.2. Дополнительная литература	43
10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УМЕНИЙ, НАВЫКОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ)...	47

АННОТАЦИЯ

Б2.О.02.01(П) ««Научно-исследовательская работа»»

для подготовки магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных»

Курс, семестр: 1, 2 курс, 1, 2, 3 семестр

Форма проведения практики: дискретная (рассредоточенная), индивидуальная

Способ проведения: выездная практика.

Цель практики: формирование профессиональных компетенций обучающихся посредством ознакомления с производственными процессами организации, изучения организационной и технологической структуры предприятия, приобретения практических навыков применения современных методов анализа данных, разработки и внедрения информационно-аналитических решений в профессиональной деятельности, а также развития способности к самостоятельному проведению теоретического и экспериментального исследования в условиях функционирующего производственного объекта.

Задачи практики:

Первый семестр

Подготовительный этап:

1. Ознакомиться с организационной структурой и основными бизнес-процессами организации-базы практики, включая структуру информационных систем и инфраструктуру обработки данных.
2. Изучить специфику деятельности подразделения (отдела аналитики, информационных технологий, бизнес-аналитики), где проходит практика, и его место в системе управления организацией.
3. Получить информацию о текущих проблемах в области анализа данных и информационно-аналитическом обеспечении деятельности организации.

Основной этап:

4. Провести анализ существующих источников данных, их структуры, качества и доступности в рамках предприятия, выделив ключевые корпоративные базы данных и хранилища информации.
5. Изучить применяемые в организации принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации, включая инструменты и технологии обработки больших объемов данных.
6. Определить актуальные задачи организации, требующие применения методов анализа данных и разработки аналитических решений.
7. Выбрать и обосновать направление для проведения самостоятельной аналитической работы в соответствии с потребностями организации.

Заключительный этап:

8. Подготовить промежуточный отчет о производственной практике, включающий: планирование НИР – составление индивидуального плана работы магистранта, корректировка плана работы на магистранта на второй год обучения.

Второй семестр

Подготовительный этап:

1. Уточнить и согласовать с руководством организации перечень задач аналитической работы, требующих разработки информационно-аналитических решений на основе методов науки о данных.
2. Определить источники и объемы необходимых для анализа данных, провести первичную оценку их структуры, полноты и репрезентативности.

Основной этап:

3. Применить на практике новые научные принципы и методы исследований при решении поставленных производственных задач, включая методы статистического анализа, машинного обучения и интеллектуального анализа данных.

4. Разработать и реализовать технологический процесс предварительной обработки исходных данных: очистку, трансформацию, нормализацию данных и формирование наборов данных для анализа.
5. Провести исследовательский анализ данных с целью выявления закономерностей, тенденций и аномалий в производственных процессах и бизнес-показателях организации.
6. Разработать математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза информационных систем в соответствии с требованиями предприятия.
7. Реализовать выбранные методы анализа данных с использованием современных программных инструментов и платформ обработки данных.
8. Интерпретировать полученные результаты анализа и сформулировать обоснованные выводы и практические рекомендации по улучшению производственных процессов на основе выявленных закономерностей.

Заключительный этап:

9. Оформить результаты аналитической работы в виде научного отчета с систематизацией профессиональной информации, подготовкой аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
10. Подготовить материалы для научной публикации или доклада на конференции, отражающие основные результаты проведенного исследования.

Третий семестр

Подготовительный этап:

1. Согласовать с организацией-базой практики и научным руководителем перечень аналитических задач, требующих углубленного исследования и разработки комплексных информационно-аналитических решений.
2. Проанализировать результаты, полученные во втором семестре, выявить направления их развития и дополнительные аспекты решаемых производственных задач.

Основной этап:

3. Провести углубленный анализ сложных многомерных данных с применением продвинутых методов обработки, включая методы машинного обучения для построения прогностических моделей и систем поддержки принятия решений.
4. Разработать и верифицировать математические модели, описывающие исследуемые производственные процессы и явления, с использованием новых научных принципов и методов исследования.
5. Провести экспериментальные исследования по оценке качества и применимости разработанных аналитических моделей на реальных производственных данных.
6. Разработать или модифицировать компоненты информационной системы организации, направленные на автоматизацию аналитических процессов и интеграцию аналитических решений в имеющуюся инфраструктуру.
7. Подготовить детальное техническое и методологическое описание разработанного решения, включая документацию по внедрению, использованию и поддержке аналитических решений.

Заключительный этап:

8. Подготовить итоговый отчет о производственной практике, содержащий полное описание проведенных исследований, разработанных решений, полученных результатов и рекомендаций по их внедрению и совершенствованию.
9. Оформить и представить материалы для публикации в рецензируемом журнале, включая научный доклад с анализом результатов исследования, предварительными выводами и предложениями для дальнейших исследований.
10. Защитить результаты практики перед комиссией кафедры, продемонстрировав овладение профессиональными компетенциями и готовность к применению полученных навыков при написании магистерской диссертации.

Требования к результатам освоения практики: в результате освоения практики формируются следующие компетенции: ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1

Краткое содержание практики: практика предусматривает следующие этапы: подготовительный, выезд на производство и заключительный этап.

Первый семестр

Подготовительный этап

Ознакомление с организацией-базой практики, изучение её организационной структуры, бизнес-процессов, информационной инфраструктуры и структуры данных. Анализ текущего состояния аналитических процессов и выявление проблемных областей в системе обработки и анализа данных.

Основной этап

Изучение принципов, методов и средств анализа информации, используемых в организации. Проведение инвентаризации источников данных (корпоративные базы данных, хранилища, системы обработки). Определение актуальных задач, требующих применения методов анализа данных. Выбор и обоснование темы для самостоятельной аналитической работы.

Заключительный этап

Подготовка промежуточного отчета, содержащего характеристику организации, описание информационной инфраструктуры, анализ выявленных проблем и обоснование выбранного направления исследования.

Второй семестр

Подготовительный этап

Уточнение и согласование с руководством организации перечня задач аналитической работы. Определение источников данных, их объёмов и оценка структуры и полноты информации.

Основной этап

Реализация технологического цикла обработки данных: предварительная очистка, трансформация, нормализация и подготовка наборов данных для анализа. Проведение исследовательского анализа данных для выявления закономерностей и тенденций в производственных процессах. Разработка математических моделей в соответствии с поставленными задачами. Реализация выбранных методов анализа с использованием современных инструментов и платформ обработки данных. Интерпретация результатов и формулирование обоснованных выводов и рекомендаций.

Заключительный этап

Оформление результатов аналитической работы в виде научного отчета с систематизацией информации и подготовкой аналитических обзоров. Подготовка материалов для научной публикации или доклада на конференции.

Третий семестр

Подготовительный этап

Согласование с организацией и научным руководителем перечня углубленных аналитических задач. Анализ результатов, полученных во втором семестре, и определение направлений их развития.

Основной этап

Проведение углубленного анализа многомерных данных с применением продвинутых методов машинного обучения и построением прогностических моделей и систем поддержки принятия решений. Разработка и верификация математических моделей с использованием новых научных методов. Проведение экспериментальных исследований по оценке качества разработанных моделей на реальных данных. Разработка или модификация компонентов

информационной системы для автоматизации и интеграции аналитических решений. Подготовка технической документации по внедрению и использованию разработанных решений.

Заключительный этап

Подготовка итогового отчета о производственной практике с полным описанием проведенных исследований, разработанных решений, результатов и рекомендаций. Оформление материалов для публикации в рецензируемом журнале. Защита результатов перед комиссией кафедры.

Место проведения – организация, соответствующая профилю профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость практики составляет 13 зачетных единиц (468 часов), из них 3 зачетные единицы (108 часов) в 1 семестре, 6 зачетных единиц (216 часов) – во 2, 4 зачетные единицы (144 часа) – в 3 семестре.

Промежуточный контроль по практике: зачет в 1 семестре, зачет с оценкой во 2 и 3 семестрах.

1. Цель практики

Цель прохождения практики: формирование профессиональных компетенций обучающихся посредством ознакомления с производственными процессами организации, изучения организационной и технологической структуры предприятия, приобретения практических навыков применения современных методов анализа данных, разработки и внедрения информационно-аналитических решений в профессиональной деятельности, а также развития способности к самостоятельному проведению теоретического и экспериментального исследования в условиях функционирующего производственного объекта.

2. Задачи практики

Первый семестр

Подготовительный этап:

1. Ознакомиться с организационной структурой и основными бизнес-процессами организации-базы практики, включая структуру информационных систем и инфраструктуру обработки данных.
2. Изучить специфику деятельности подразделения (отдела аналитики, информационных технологий, бизнес-аналитики), где проходит практика, и его место в системе управления организацией.
3. Получить информацию о текущих проблемах в области анализа данных и информационно-аналитическом обеспечении деятельности организации.

Основной этап:

4. Провести анализ существующих источников данных, их структуры, качества и доступности в рамках предприятия, выделив ключевые корпоративные базы данных и хранилища информации.
5. Изучить применяемые в организации принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации, включая инструменты и технологии обработки больших объемов данных.

6. Определить актуальные задачи организации, требующие применения методов анализа данных и разработки аналитических решений.
7. Выбрать и обосновать направление для проведения самостоятельной аналитической работы в соответствии с потребностями организации.

Заключительный этап:

8. Подготовить промежуточный отчет о производственной практике, включающий: планирование НИР – составление индивидуального плана работы магистранта, корректировка плана работы на магистранта на второй год обучения.

Второй семестр

Подготовительный этап:

1. Уточнить и согласовать с руководством организации перечень задач аналитической работы, требующих разработки информационно-аналитических решений на основе методов науки о данных.
2. Определить источники и объемы необходимых для анализа данных, провести первичную оценку их структуры, полноты и репрезентативности.

Основной этап:

3. Применить на практике новые научные принципы и методы исследований при решении поставленных производственных задач, включая методы статистического анализа, машинного обучения и интеллектуального анализа данных.
4. Разработать и реализовать технологический процесс предварительной обработки исходных данных: очистку, трансформацию, нормализацию данных и формирование наборов данных для анализа.
5. Провести исследовательский анализ данных с целью выявления закономерностей, тенденций и аномалий в производственных процессах и бизнес-показателях организации.
6. Разработать математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза информационных систем в соответствии с требованиями предприятия.
7. Реализовать выбранные методы анализа данных с использованием современных программных инструментов и платформ обработки данных.
8. Интерпретировать полученные результаты анализа и сформулировать обоснованные выводы и практические рекомендации по улучшению производственных процессов на основе выявленных закономерностей.

Заключительный этап:

9. Оформить результаты аналитической работы в виде научного отчета с систематизацией профессиональной информации, подготовкой аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
10. Подготовить материалы для научной публикации или доклада на конференции, отражающие основные результаты проведённого исследования.

Третий семестр

Подготовительный этап:

1. Согласовать с организацией-базой практики и научным руководителем перечень аналитических задач, требующих углубленного исследования и разработки комплексных информационно-аналитических решений.
2. Проанализировать результаты, полученные во втором семестре, выявить направления их развития и дополнительные аспекты решаемых производственных задач.

Основной этап:

3. Провести углубленный анализ сложных многомерных данных с применением продвинутых методов обработки, включая методы машинного обучения для построения прогностических моделей и систем поддержки принятия решений.
4. Разработать и верифицировать математические модели, описывающие исследуемые производственные процессы и явления, с использованием новых научных принципов и методов исследования.
5. Провести экспериментальные исследования по оценке качества и применимости разработанных аналитических моделей на реальных производственных данных.
6. Разработать или модифицировать компоненты информационной системы организации, направленные на автоматизацию аналитических процессов и интеграцию аналитических решений в имеющуюся инфраструктуру.
7. Подготовить детальное техническое и методологическое описание разработанного решения, включая документацию по внедрению, использованию и поддержке аналитических решений.

Заключительный этап:

8. Подготовить итоговый отчет о производственной практике, содержащий полное описание проведенных исследований, разработанных решений, полученных результатов и рекомендаций по их внедрению и совершенствованию.
9. Оформить и представить материалы для публикации в рецензируемом журнале, включая научный доклад с анализом результатов исследования, предварительными выводами и предложениями для дальнейших исследований.
10. Защитить результаты практики перед комиссией кафедры, продемонстрировав овладение профессиональными компетенциями и готовность к применению полученных навыков при написании магистерской диссертации.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

Прохождение практики направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) компетенций, представленных в таблице 1.

4. Место практики в структуре ОПОП магистратуры

Для успешного прохождения практики «Научно-исследовательская работа» необходимы знания и умения по предшествующим дисциплинам:

Для успешного прохождения практики «Научно-исследовательская работа» необходимы знания и умения по предшествующим дисциплинам:

1 курс: Специальные главы математики, Статистика (продвинутый уровень), Эконометрика (продвинутый уровень).

Практика является основополагающей для изучения следующих дисциплин (практик):

2 курс: Системы искусственного интеллекта, Глубокое обучение в науках о данных в сельском хозяйстве, Анализ больших данных в сельском хозяйстве, Компьютерное зрение в сельском хозяйстве, технологии проектирования информационных систем и технологий в АПК.

Практика проводится в течение первых трех семестров в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком обучения студентов.

Производственная практика Научно-исследовательская работа состоит из трех этапов: подготовительный, основной и заключительный.

Подготовительный: планирование НИР – составление индивидуального плана работы магистранта, корректировка плана работы на магистранта на второй год обучения; основной: непосредственное выполнение научно-исследовательской работы; заключительный: написание и защита отчета о научно-исследовательской работе по итогам первого года обучения и за 3 семестр.

Прохождение производственной практики Научно-исследовательская работа обеспечивает развитие у магистранта способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях.

Производственная практика Научно-исследовательская работа входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования и учебного плана подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Форма проведения практики: дискретная (рассредоточенная), индивидуальная.

Способ проведения – выездная практика.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Форма промежуточного контроля: зачет в 1 семестре, зачет с оценкой во 2 и 3 семестрах

Таблица 1

Требования к результатам освоения по программе практики

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3			теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
2.	ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1	принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации		
			ОПК-3.2		анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	
			ОПК-3.3			подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с

						обоснованными выводами и рекомендациями
3.	ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1	новые научные принципы и методы исследований		
			ОПК-4.2		применять на практике новые научные принципы и методы исследований	
			ОПК-4.3			применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
4	ОПК-7	Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.1	принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений		

5. Структура и содержание практики

Таблица 2

Распределение часов производственной практики по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	по семестрам		
		1	2	3
Общая трудоемкость по учебному плану, в зач.ед.	13	3	6	4
в часах	468	108	216	144
Контактная работа, час.	4,33	1	2	1,33
Самостоятельная работа практиканта, час.	463,67	107	214	142,67
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Зачет с оценкой	

Таблица 3

Структура производственной практики

№ п/п	Содержание этапов практики	Формируемые компетенции
1	Подготовительный этап (1 семестр) Ознакомление с организацией-базой практики. Изучение организационной структуры, бизнес-процессов и информационной инфраструктуры. Анализ текущего состояния аналитических процессов и выявление проблемных областей в системе обработки данных.	ОПК-1.3, ОПК-3.1
2	Основной этап (1 семестр) Изучение применяемых в организации принципов, методов и средств анализа информации. Проведение инвентаризации источников данных и корпоративных баз данных. Определение актуальных задач, требующих применения методов анализа данных. Выбор и обоснование направления для самостоятельной аналитической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1
3	Заключительный этап (1 семестр) Подготовка промежуточного отчета о производственной практике. Описание организации, информационной инфраструктуры, выявленных проблем и обоснование выбранного направления исследования.	ОПК-3.2, ОПК-3.3
4	Подготовительный этап (2 семестр) Уточнение и согласование с руководством организации перечня задач аналитической работы. Определение источников данных и оценка их структуры, полноты и репрезентативности.	ОПК-3.1, ОПК-3.2
5	Основной этап (2 семестр) Реализация технологического цикла обработки данных: предварительная очистка, трансформация, нормализация и подготовка наборов данных.	ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1

	Проведение исследовательского анализа данных. Разработка математических моделей процессов и объектов в соответствии с поставленными задачами. Реализация методов анализа с использованием современных инструментов. Интерпретация результатов и формулирование обоснованных выводов и рекомендаций.	
6	Заключительный этап (2 семестр) Оформление результатов аналитической работы в виде научного отчета. Подготовка аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Подготовка материалов для научной публикации или доклада на конференции.	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.3
7	Подготовительный этап (3 семестр) Согласование с организацией-базой практики и научным руководителем перечня углубленных аналитических задач. Анализ результатов, полученных во втором семестре, и определение направлений их развития.	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
8	Основной этап (3 семестр) Проведение углубленного анализа многомерных данных с применением продвинутых методов машинного обучения. Разработка и верификация математических моделей с использованием новых научных методов исследования. Проведение экспериментальных исследований по оценке качества разработанных моделей. Разработка компонентов информационной системы для автоматизации и интеграции аналитических решений.	ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-7.1
9	Заключительный этап (3 семестр) Подготовка итогового отчета о производственной практике с полным описанием проведённых исследований и разработанных решений. Подготовка технической документации по внедрению и использованию решений. Оформление материалов для публикации в рецензируемом журнале. Защита результатов перед комиссией кафедры.	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Содержание практики

Первый семестр (12 дней)

Подготовительный этап (дни 1-2)

День 1

Студенты знакомятся с целями, задачами и рабочей программой практики, получают инструктивные материалы и методические рекомендации по её проведению. Осуществляется ознакомительная работа: изучение организационной структуры организации (банка, предприятия АПК), её подразделений, ключевых бизнес-процессов, действующих информационных систем, инфраструктуры для хранения и обработки данных. Проводится инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и правилам внутреннего трудового распорядка. Уточняется составленный ранее с руководителем практики календарный план её проведения.

Формы текущего контроля – Оформление разделов дневника практики (индивидуальное задание, календарный план), заполнение раздела организационной структуры и основных характеристик предприятия.

День 2

Продолжается ознакомление с подразделением, где будет проводиться основная работа (отдел аналитики, бизнес-аналитики, информационных технологий). Студент проводит беседу с руководителем подразделения о текущих задачах и проблемах в области обработки и анализа данных. Изучаются существующие источники данных, их структура, качество и доступность в корпоративной инфраструктуре. Обсуждаются возможные направления проведения аналитической работы в рамках производственной практики. Уточняется индивидуальное задание на практику.

Формы текущего контроля – Заполнение раздела дневника практики с описанием подразделения, текущих проблем и предварительного списка источников данных.

Основной этап (дни 3-10)

День 3

Студент осуществляет выбор темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в соответствии с актуальными задачами организации, потребностями подразделения и возможностями проведения научно-исследовательской работы. Выбранная тема обсуждается с научным руководителем, согласовывается с руководством подразделения практики и утверждается на кафедре. Формулируются объект и предмет исследования диссертации.

Формы текущего контроля – Оформление в дневнике практики выбранной темы, объекта и предмета исследования. Приложение к дневнику — выписка из протокола заседания кафедры об утверждении темы ВКР.

День 4

Студент составляет предварительный план выпускной квалификационной работы, определяя её структуру (введение, количество и наименование глав, заключение, приложения). Производится планирование содержания каждой главы исследования. План ВКР обсуждается с научным руководителем, уточняются цели и задачи диссертационного исследования, определяются методы и средства исследования. Составляется расширенный план научно-исследовательской работы, предусматривающий этапы выполнения работ по семестрам.

Формы текущего контроля – Включение в дневник практики плана ВКР, целей и задач исследования, плана выполнения НИР с указанием сроков по семестрам.

День 5

Начинается изучение литературы и информационных источников по теме выпускной квалификационной работы и научно-исследовательской работы. Студент проводит поиск и анализ научных публикаций, монографий, статей в рецензируемых журналах, включая иностранные источники. Составляется

предварительный список использованной литературы (не менее 50 источников, включая обязательно иностранные издания). Начинается работа над написанием обзора литературы и обоснованием актуальности исследования.

Формы текущего контроля – Заполнение разделов дневника практики с рефератом содержания изученных источников, составление расширенного списка литературы.

День 6

Продолжается изучение литературы и научных источников. Студент проводит критический анализ существующих подходов к решению исследуемой проблемы, выявляет пробелы в знаниях и обосновывает необходимость проведения собственного исследования. Осуществляется систематизация полученной информации, структурирование материалов для написания введения и литературного обзора ВКР.

Формы текущего контроля – Составление аннотированного списка источников, наброски введения и структуры литературного обзора.

День 7

Студент начинает самостоятельную исследовательскую работу по выбранной теме, изучая исходные данные организации, применяемые методы анализа. Осуществляется сбор и первичная обработка информации, необходимой для проведения анализа. Проводится изучение нормативно-правовой базы и методических рекомендаций в исследуемой области. Студент совместно с научным руководителем определяет методологию исследования и планирует проведение аналитических работ.

Формы текущего контроля – Заполнение разделов дневника практики с описанием собранных данных, выбранных методов исследования, плана проведения аналитической работы.

День 8

Продолжается проведение научно-исследовательской работы: анализ собранных данных, проведение предварительных расчётов, применение методов статистического анализа. Студент подготавливает тезисы доклада для выступления на ежегодной Международной студенческой научно-практической конференции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Осуществляется редактирование и оформление тезисов в соответствии с требованиями конференции.

Формы текущего контроля – Подготовленные тезисы доклада (объём 1–2 страницы), выписка из программы конференции с указанием студента.

День 9-10

Студент начинает работу над написанием первой научной статьи по результатам проведённого исследования. Осуществляется подготовка материалов статьи, её редактирование в соответствии с требованиями журнала

или издания. Статья посвящена литературному обзору, постановке проблемы и предварительным результатам исследования. Проводится обсуждение текста статьи с научным руководителем.

Формы текущего контроля – Черновик первой научной статьи (объём 5–8 страниц), отзыв научного руководителя на статью.

Заключительный этап (дни 11-12)

День 11

Завершение подготовки и оформления первой научной статьи. Статья отправляется в издание или журнал в соответствии с требованиями редакции. Студент заполняет индивидуальный план работы магистранта, отражающий выполненные за первый семестр этапы исследования. Уточняется план работы на второй семестр с учётом замечаний и рекомендаций, полученных в ходе практики.

Формы текущего контроля – Окончательный вариант научной статьи, отправленный в издание (с подтверждением получения редакцией), заполненный индивидуальный план работы магистранта за 1 семестр.

День 12

Оформление и представление итогового отчёта о производственной практике в первом семестре. Отчёт содержит: характеристику организации-базы практики, описание информационной инфраструктуры, анализ выявленных проблем в области обработки и анализа данных, план выпускной квалификационной работы, план научно-исследовательской работы, обзор проанализированной литературы (не менее 50 источников), тезисы доклада конференции, научную статью, заполненный индивидуальный план работы магистранта. Защита отчёта перед руководителем практики и научным руководителем.

Формы текущего контроля – Отчёт о производственной практике (20–30 страниц) с приложениями, защита отчёта, оценка выполнения индивидуального плана.

Второй семестр (24 дней)

Подготовительный этап (дни 1-2)

День 1

Студент корректирует индивидуальный план выпускной квалификационной работы и научно-исследовательской работы на основе результатов первого семестра и замечаний научного руководителя. Уточняются цели, задачи и методология исследования. Согласовывается с организацией-базой практики перечень аналитических задач, требующих разработки информационно-аналитических решений. Планируется участие в научных конференциях и написание научных статей на этапе основной работы.

Формы текущего контроля – Заполненный индивидуальный план работы магистранта на 2 семестр, согласованный с научным руководителем и руководством организации.

День 2

Определяются источники данных, необходимые для проведения основной аналитической работы. Производится оценка структуры, полноты, качества и репрезентативности данных. Согласовывается доступ к корпоративным базам данных и информационным системам. Уточняется процедура сбора, обработки и анализа данных. Студент проводит инвентаризацию имеющихся методов анализа данных и инструментов, доступных в организации.

Формы текущего контроля – Описание источников данных, их характеристик и способов доступа; план технологического процесса обработки данных.

Основной этап (дни 3-20)

День 3-5

Студент осуществляет сбор, первичную обработку и подготовку исходных данных для анализа. Производится предварительная очистка данных (выявление и обработка пропусков, ошибок, противоречий), трансформация формата данных, нормализация значений. Создаются рабочие наборы данных (датасеты) для дальнейшего анализа. Документируются все произведённые операции с данными.

Формы текущего контроля – Описание в дневнике практики выполненных операций по подготовке данных, код программ обработки (скрипты Python, SQL-запросы и др.), характеристики подготовленных датасетов.

День 6-9

Студент проводит исследовательский анализ данных (exploratory data analysis), выявляя закономерности, тенденции, аномалии и отношения между переменными. Осуществляется применение методов описательной статистики, визуализация данных. Проводятся предварительные анализы для обоснования выбора методов детального исследования. Студент начинает разработку и тестирование математических моделей процессов и объектов в соответствии с целями исследования.

Формы текущего контроля – Результаты исследовательского анализа (графики, диаграммы, таблицы), описание выявленных закономерностей и аномалий, наброски математических моделей.

День 10-13

Студент реализует выбранные методы анализа данных с использованием современных инструментов и платформ обработки данных (Python с библиотеками pandas, scikit-learn, SQL, R, Tableau и др.). Применяются методы статистического анализа, машинного обучения, интеллектуального анализа данных в зависимости от характера решаемой задачи. Разрабатываются и

верифицируются математические модели. Проводится интерпретация полученных результатов и сопоставление с теоретическими предположениями.

Формы текущего контроля – Исходный код программ анализа, результаты расчётов и моделирования, описание разработанных моделей, интерпретация результатов.

День 14-20

Подготовка первой научной статьи в журнал из списка ВАК (ВАК — Высшая аттестационная комиссия). Студент оформляет результаты исследования в соответствии с требованиями издания, включая методологию, результаты, обсуждение и выводы. Статья проходит редактирование с научным руководителем и отправляется в издание. Одновременно студент начинает работу над написанием первой главы выпускной квалификационной работы, включающей введение, обзор литературы, обоснование актуальности и постановку проблемы исследования.

Формы текущего контроля – Научная статья для журнала ВАК (объём 7–12 страниц), подтверждение отправки статьи в редакцию, черновик первой главы ВКР.

Заключительный этап (дни 21-24)

День 21

Продолжение работы над первой главой выпускной квалификационной работы. Завершение написания обзора литературы (не менее 50 источников с обязательным включением иностранных), формулирование целей, задач и методов исследования, обоснование выбранного подхода.

Формы текущего контроля – Расширенный черновик первой главы ВКР (15–20 страниц).

День 22

Подготовка промежуточных результатов научно-исследовательской работы в виде научной статьи и отчёта по практике. Статья содержит краткое описание проведённых исследований, основные результаты и выводы. Отчёт по практике представляет комплексное описание выполненной за второй семестр работы.

Формы текущего контроля – Промежуточная статья (5–8 страниц), черновик отчёта по практике.

День 23

Завершение оформления отчёта о производственной практике за второй семестр. Отчёт включает описание выполненных этапов исследования, применённых методов, полученных результатов, анализ качества разработанных решений. К отчёту прилагаются: исходный код программ анализа, таблицы и графики результатов, первая глава ВКР, научные статьи (отправленная в журнал

ВАК и промежуточная статья), заполненный индивидуальный план работы магистранта.

Формы текущего контроля – Отчёт о производственной практике за 2 семестр (30–40 страниц) с приложениями.

День 24

Защита отчёта о производственной практике и промежуточных результатов научно-исследовательской работы перед комиссией кафедры. Презентация полученных результатов, обсуждение результатов исследования и качества разработанных решений. Получение оценки и рекомендаций по дальнейшей работе. Уточнение плана работы на третий семестр.

Формы текущего контроля – Защита отчёта, оценка выполнения индивидуального плана работы за 2 семестр, утверждение плана на 3 семестр.

Третий семестр (16 дней)

Подготовительный этап (дни 1-2)

День 1

Студент согласовывает с организацией-базой практики и научным руководителем перечень углубленных аналитических задач, требующих разработки комплексных информационно-аналитических решений. Анализируются результаты, полученные во втором семестре, выявляются направления их развития и новые аспекты решаемых производственных задач. Планируется завершение научно-исследовательской работы и работы над выпускной квалификационной работой.

Формы текущего контроля – Уточненный план аналитических задач, согласованный с организацией и научным руководителем; план завершения НИР и ВКР.

День 2

Анализ замечаний и предложений, полученных при защите отчёта во втором семестре. Согласование статуса научной статьи, отправленной в журнал ВАК. Уточнение методологии для проведения углубленного анализа данных. Планирование экспериментальных исследований и верификации разработанных моделей.

Формы текущего контроля – Описание учтённых замечаний, план корректировок исследования, план экспериментальных исследований.

Основной этап (дни 3-13)

День 3-5

Студент проводит углубленный анализ многомерных данных с применением продвинутых методов машинного обучения. Осуществляется разработка прогностических моделей, систем поддержки принятия решений, моделей классификации или регрессии в зависимости от характера исследуемой

проблемы. Применяются современные методы и алгоритмы (нейронные сети, ансамбли деревьев решений, глубокое обучение и др.).

Формы текущего контроля – Описание разработанных продвинутых моделей, исходный код программ, результаты применения моделей к данным.

День 6-8

Разработка и верификация математических моделей с использованием новых научных принципов и методов исследования. Проведение экспериментальных исследований по оценке качества разработанных моделей на реальных производственных данных. Осуществляется кросс-валидация моделей, анализ ошибок, оптимизация параметров моделей. Студент проводит сравнение эффективности различных методов и выбирает оптимальное решение для конкретной задачи.

Формы текущего контроля – Отчёты о результатах экспериментов, метрики качества моделей, анализ результатов валидации.

День 9-11

Разработка или модификация компонентов информационной системы организации, направленные на автоматизацию аналитических процессов и интеграцию разработанных решений в имеющуюся инфраструктуру. Осуществляется программирование интеграционных модулей, создание пользовательских интерфейсов для взаимодействия с аналитическими моделями. Подготавливается техническая документация по внедрению, использованию и поддержке аналитических решений.

Формы текущего контроля – Исходный код разработанных компонентов, описание архитектуры решения, техническая документация.

День 12-13

Завершение работы над второй главой выпускной квалификационной работы, содержащей описание методологии исследования, выбранных методов анализа, описание данных и полученные результаты исследования. Началось написание третьей главы (если предусмотрено планом), посвященной обсуждению результатов, их сравнению с имеющимися в литературе подходами, формулированию выводов и рекомендаций.

Формы текущего контроля – Черновики второй (и начало третьей) главы ВКР (30–40 страниц).

Заключительный этап (дни 14-16)

День 14-15

Студент завершает научно-исследовательскую работу. Обеспечивается публикация (или принятие в печать) статьи в журнале из списка ВАК (если статья, отправленная во втором семестре, прошла рецензирование) или подготавливается новая статья для публикации. Студент выступает с докладом на Международной студенческой научно-практической конференции РГАУ-

МСХА имени К.А. Тимирязева или другой профильной конференции, презентуя финальные результаты исследования.

Формы текущего контроля – Доказательство публикации или принятия статьи в журнал ВАК (свидетельство о публикации или письмо редакции), тезисы доклада, копия программы конференции, свидетельство об участии.

День 16

Подготовка и защита итогового отчёта о производственной практике. Отчёт содержит полное описание всех этапов работы, методологию проведённых исследований, результаты анализа, описание разработанных информационно-аналитических решений, техническую документацию. К отчёту прилагаются: исходный код разработанных программ, исходные данные и результаты анализа, вторая глава ВКР, опубликованная (или принятая в печать) научная статья из журнала ВАК, материалы конференции, заполненный индивидуальный план работы магистранта за 3 семестр с указанием плана работы на 4 семестр. Защита отчёта перед комиссией кафедры. Студент демонстрирует овладение профессиональными компетенциями и готовность к завершению работы над магистерской диссертацией.

Формы текущего контроля – Итоговый отчёт о производственной практике (35–50 страниц) с приложениями, защита отчёта, презентация результатов исследования, оценка выполнения индивидуального плана за год обучения, утверждение плана работы на 4 семестр.

Примерное содержание производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Примерное содержание научно-исследовательской работы в рамках производственной практики представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Основные этапы выполнения научно-исследовательской работы

Семестр	Содержание	Форма отчетности
первый	Ознакомление с организацией-базой практики Изучение организационной структуры, бизнес-процессов, информационной инфраструктуры и действующих систем анализа данных. Анализ текущего состояния процессов обработки и анализа информации.	План работы магистранта (Приложение А), обсуждение с руководителем
первый	Выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы Выбор темы магистерской диссертации в соответствии с актуальными задачами организации и потребностями подразделения. Формулирование объекта и предмета исследования. Обсуждение темы с научным руководителем и утверждение на кафедре.	Выписка из протокола заседания кафедры об утверждении темы ВКР
первый	Составление плана выпускной квалификационной	План ВКР, цели и

	работы Определение структуры диссертации (введение, главы, заключение), планирование содержания каждой главы, формулирование целей и задач исследования.	задачи исследования
первый	Изучение литературы по теме исследования Проведение поиска и анализа научных публикаций, монографий, статей в рецензируемых журналах, включая иностранные источники. Составление списка использованной литературы (не менее 50 источников). Написание обзора литературы и обоснование актуальности исследования.	Обзор литературы (5–10 страниц), расширенный список литературы с аннотациями
первый	Составление плана выполнения научно-исследовательской работы Планирование основных этапов и сроков выполнения исследовательской работы по семестрам, определение методов исследования и подходов к решению поставленной проблемы.	Индивидуальный план работы магистранта с указанием этапов по семестрам
первый	Выступление на научной конференции. Подготовка тезисов доклада к ежегодной Международной студенческой научно-практической конференции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Выступление с докладом и получение свидетельства об участии.	Тезисы доклада, программа конференции, свидетельство об участии
первый	Подготовка первой научной статьи Написание научной статьи по результатам литературного обзора и начального этапа исследования. Отправка статьи в издание.	Научная статья (5–8 страниц), подтверждение отправки в редакцию
второй	Корректировка индивидуального плана магистранта Уточнение плана выпускной квалификационной работы и научно-исследовательской работы на основе результатов первого семестра и замечаний научного руководителя.	Заполненный индивидуальный план работы магистранта на второй семестр
второй	Определение и подготовка источников данных Уточнение источников данных, необходимых для проведения аналитической работы. Оценка структуры, полноты, качества и репрезентативности данных. Определение способов доступа к корпоративным базам данных.	Описание источников данных, их характеристик и способов доступа
второй	Работа над первой главой диссертации Постановка целей и задач диссертационного исследования, определение объекта и предмета исследования. Работа с литературой по теме магистерской диссертации, написание развернутого обзора литературы (не менее 50 источников, включая иностранные), обоснование актуальности исследования и методов исследования. Описание методологии и подходов к решению поставленных задач.	Рукопись первой главы магистерской диссертации (15–25 страниц), обсуждение с руководителем
второй	Проведение технологического цикла обработки данных Сбор, первичная обработка и подготовка исходных данных для анализа. Предварительная очистка данных (обработка пропусков, ошибок, противоречий), трансформация формата данных, нормализация значений. Создание рабочих наборов данных для проведения исследования.	Описание проведённых операций с данными, исходный код программ обработки (скрипты Python, SQL),

		характеристики подготовленных датасетов
второй	Проведение исследовательского анализа данных Применение методов описательной статистики, визуализация данных, выявление закономерностей, тенденций и аномалий. Разработка и тестирование математических моделей процессов и объектов в соответствии с целями исследования.	Результаты анализа (графики, диаграммы, таблицы), описание выявленных закономерностей, наброски математических моделей
второй	Реализация методов анализа данных Применение выбранных методов анализа с использованием современных инструментов и платформ обработки данных (Python, R, SQL, Tableau и др.). Применение методов статистического анализа, машинного обучения, интеллектуального анализа данных. Разработка и верификация математических моделей. Интерпретация результатов.	Исходный код программ анализа, результаты расчётов и моделирования, описание разработанных моделей, интерпретация результатов
второй	Участие в научной конференции Подготовка и выступление с докладом на Международной студенческой научно-практической конференции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева или другой конференции по профилю исследования в соответствии с планом работы магистранта. Получение свидетельства об участии и обратной связи от научного сообщества.	Тезисы доклада, программа конференции, свидетельство об участии, текст доклада
второй	Подготовка научной статьи в журнал ВАК Написание научной статьи с описанием методологии исследования, полученных результатов и выводов. Оформление статьи в соответствии с требованиями журнала из списка ВАК. Редактирование и отправка статьи в издание.	Научная статья для журнала ВАК (7–12 страниц), подтверждение отправки в редакцию
второй	Промежуточные результаты по итогам второго семестра Оформление результатов аналитической работы в виде научного отчета с систематизацией информации, подготовкой аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Отчет по научно-исследовательской работе должен включать как минимум плана работы магистранта, первую главу ВКР, описание источников и результатов анализа данных, научную статью в журнал ВАК, промежуточную статью по НИР. На все источники должны быть сделаны ссылки, цитаты обязательно должны быть в разумных размерах и в кавычках. При оформлении следует пользоваться ГОСТ 7.0.11-2011.	Отчет о производственной практике за первый год обучения (30–40 страниц), рукопись первой главы магистерской диссертации, научная статья для журнала ВАК, промежуточная статья
второй	Защита отчета и утверждение плана на третий семестр Защита промежуточного отчета о производственной практике и результатов научно-исследовательской работы перед комиссией кафедры. Оценка выполнения индивидуального плана магистранта по итогам первого года обучения.	Отчет о научно-исследовательской работе за первый год обучения, заполненный план работы магистранта,

	Утверждение плана работы на третий семестр.	оценка комиссии
третий	Уточнение плана выполнения НИР и ВКР Согласование с организацией-базой практики и научным руководителем перечня углубленных аналитических задач, требующих разработки комплексных информационно-аналитических решений. Анализ результатов, полученных во втором семестре, и определение направлений их развития.	Уточненный план работы магистранта на третий семестр, согласованный с организацией и научным руководителем
третий	Углубленный анализ данных с применением продвинутого метода Проведение углубленного анализа многомерных данных с применением продвинутого метода машинного обучения и построением прогностических моделей. Разработка систем поддержки принятия решений. Применение методов классификации, регрессии, кластеризации, нейронных сетей и других современных подходов.	Описание разработанных продвинутого метода моделей, исходный код программ, результаты применения моделей, метрики качества
третий	Разработка и верификация математических моделей Разработка и верификация математических моделей процессов и объектов, описывающих исследуемые явления, с использованием новых научных принципов и методов исследования. Проведение экспериментальных исследований по оценке качества разработанных моделей на реальных производственных данных. Кросс-валидация, анализ ошибок, оптимизация параметров.	Отчеты о результатах экспериментов, метрики качества моделей (точность, полнота, F-мера), анализ результатов валидации, сравнение методов
третий	Разработка компонентов информационной системы Разработка или модификация компонентов информационной системы организации, направленные на автоматизацию аналитических процессов и интеграцию разработанных решений в имеющуюся инфраструктуру. Создание пользовательских интерфейсов, интеграционных модулей. Подготовка технической документации по внедрению и использованию аналитических решений.	Исходный код разработанных компонентов, описание архитектуры решения, техническая документация, руководство пользователя
третий	Работа над второй главой диссертации Работа над второй главой диссертации, содержащей описание методологии исследования, выбранных методов анализа, описание исходных данных и полученные результаты исследования. Если предусмотрено планом, начало работы над третьей главой, посвященной обсуждению результатов, сравнению с имеющимися в литературе подходами.	Рукопись второй (и третьей, если предусмотрена) главы ВКР (30–45 страниц), обсуждение с научным руководителем
третий	Завершение выполнения научно-исследовательской работы Завершение основного цикла научно-исследовательской работы, окончательное оформление результатов и выводов. Обеспечение публикации или принятия в печать статьи в журнале из списка ВАК.	Доказательство публикации или принятия статьи (свидетельство о публикации, письмо редакции), полный набор результатов исследования

третий	Выступление на научной конференции Подготовка и выступление с докладом на Международной студенческой научно-практической конференции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева или другой профильной конференции, презентующий финальные результаты исследования в соответствии с планом работы магистранта. Получение свидетельства об участии.	Тезисы доклада, программа конференции, свидетельство об участии, презентация результатов
третий	Итоговый отчет о практике за третий семестр Подготовка и оформление итогового отчета о производственной практике, содержащего полное описание проведённых исследований, разработанных информационно-аналитических решений, полученных результатов и рекомендаций по их внедрению и совершенствованию. Отчет должен включать как минимум плана работы магистранта, вторую главу ВКР, опубликованную (или принятую в печать) научную статью из журнала ВАК, техническую документацию разработанных решений. На все источники должны быть сделаны ссылки. Список использованной литературы должен включать не менее 100 источников, включая иностранные издания. При оформлении следует пользоваться ГОСТ 7.0.11-2011.	Итоговый отчет о производственной практике за третий семестр (35–50 страниц) с приложениями
третий	Защита результатов практики и утверждение плана на четвертый семестр Защита итогового отчета о производственной практике и результатов научно-исследовательской работы перед комиссией кафедры. Презентация полученных результатов, обсуждение качества разработанных решений и готовности к завершению работы над магистерской диссертацией. Оценка выполнения индивидуального плана за третий семестр обучения. Утверждение скорректированного плана работы на четвертый семестр.	Итоговый отчет о производственной практике за третий семестр, презентация результатов, заполненный индивидуальный план работы магистранта с планом на 4 семестр, оценка комиссии

Таблица 5

Самостоятельное изучение тем

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
1	Изучение тематики научных исследований в области информационных систем и технологий в бизнес-аналитике и науках о данных, составление индивидуального плана работы магистранта, изучение литературы по теме магистерской диссертации	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	Актуальные направления в науках о данных. Выявление исследовательского пробела. Постановка проблемы и формулирование гипотез. Обзор современного состояния в области. Определение целей и задач исследования.
2	Изучение литературы по теме исследования, написание и оформление в соответствии с требованиями ГОСТов первой	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Структура введения и литературного обзора. Критический анализ существующих подходов. Обоснование актуальности и новизны

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
	главы диссертации, отчета по НИР за первый год обучения	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	исследования. Определение объекта и предмета исследования. Оформление списка литературы (не менее 50 источников).
3	Оформление в соответствии с требованиями ГОСТ тезисов/статьи/обзора литературы	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Структура и содержание тезисов доклада. Требования конференции к оформлению. Краткое изложение основных результатов. Правила цитирования и ссылок. ГОСТ 7.0.11-2011 для оформления.
4	Написание и оформление в соответствии с требованиями ГОСТов второй-третьей главы диссертации (в соответствии с планом работы магистранта), отчета по НИР за второй год обучения (в обязательном порядке должен включать вторую главу диссертации)	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	Методология исследования и выбор методов анализа. Описание исходных данных и их характеристик. Этапы проведения анализа. Представление результатов и выводов. Обсуждение полученных результатов. Сравнение с литературными данными.
5	Оформление тезисов (статьи) по требованиям конференции (журнала)	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Структура научной публикации. Требования журнала к оформлению текста, таблиц, рисунков. Аннотация и ключевые слова. Раздел введения, методологии, результатов. Оформление списка литературы по требованиям журнала.
6	Оформление рукописи отдельных разработок по второй-третьей главам диссертации	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	Техническое описание разработанных решений. Математическое описание моделей. Представление алгоритмов и кода. Документирование интерфейсов и функциональности. Описание результатов экспериментов и верификации.
7	Работа над второй и третьей главами диссертации (в соответствии с планом работы магистранта), подготовка материалов для выступления на конференции, написание статей в журналы ВАК	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	Углубленный анализ и интерпретация результатов. Разработка рекомендаций и выводов. Требования журналов ВАК к публикациям. Подготовка презентаций для конференций. Устное представление научных результатов.
8	Архитектура систем хранения и обработки больших данных (Data Lake, Data Warehouse, озёра данных). Понимание различных подходов к организации и управлению корпоративными информационными хранилищами	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-7.1	Концепции Data Lake и Data Warehouse, их различия и применение. Зоны архитектуры (raw, processed, consumption). Организация слоёв данных (staging, integration, analytics). Метаданные и системы каталогизации данных. Управление доступом к данным и безопасность.

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
9	Инструменты и платформы для обработки и анализа больших данных. Apache Spark, Hadoop, облачные платформы (AWS, Google Cloud, Azure) для выполнения аналитических задач	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	Apache Spark и его компоненты (RDD, DataFrame, SQL). Hadoop и экосистема (HDFS, MapReduce, YARN). Kafka для потоковой обработки данных. Облачные платформы AWS (EC2, S3, RDS, Lambda), Google Cloud (BigQuery, Dataflow), Azure (Synapse, Databricks). Масштабируемость и производительность.
10	Методы и алгоритмы машинного обучения. Классификация, регрессия, кластеризация, нейронные сети, ансамблевые методы. Методы валидации и оценки качества моделей	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	Методы классификации (логистическая регрессия, SVM, деревья решений). Регрессионные модели (линейная, полиномиальная, нелинейная регрессия). Методы кластеризации (K-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация). Нейронные сети и глубокое обучение (CNN, RNN, LSTM). Ансамблевые методы (Random Forest, Gradient Boosting). Кросс-валидация, метрики качества (точность, полнота, F1, AUC-ROC).
11	Статистические методы анализа данных. Описательная статистика, проверка гипотез, корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных рядов	ОПК-1.3; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Меры центральной тенденции и разброса. Распределения вероятностей. Теория вероятностей и случайные величины. Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез (t-тест, ANOVA, хи-квадрат). Корреляционный анализ и коэффициенты корреляции. Линейная и нелинейная регрессия. Анализ временных рядов (тренд, сезонность, стационарность).
12	Технологии и инструменты для работы с данными. Python (pandas, scikit-learn, TensorFlow), R, SQL, системы контроля версий (Git), среды разработки	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	Python для анализа данных (NumPy, pandas, SciPy). Scikit-learn для машинного обучения. TensorFlow и PyTorch для глубокого обучения. R и пакеты (ggplot2, caret, tidyverse, dplyr). SQL для работы с базами данных (SELECT, JOIN, агрегирующие функции, оконные функции). Git и GitHub для контроля версий. Jupyter Notebook, IDE (PyCharm, RStudio, VS Code).
13	Визуализация данных и представление результатов анализа. Инструменты (Tableau, Power BI, Matplotlib, Seaborn),	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.3	Принципы эффективной визуализации данных. Типы графиков и диаграмм (столбчатые, линейные, точечные, ящики с усами). Tableau и Power BI

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
	создание дашбордов и интерактивных отчетов, эффективная коммуникация результатов		для создания интерактивных дашбордов. Matplotlib и Seaborn для визуализации в Python. ggplot2 для графиков в R. Создание информативных инфографик. Коммуникация результатов аналитики.
14	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Процесс Knowledge Discovery in Databases, методы извлечения закономерностей, анализ ассоциативных правил, выявление аномалий	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1	Процесс Knowledge Discovery in Databases (KDD). Этапы обнаружения знаний. Методы извлечения закономерностей и правил. Анализ ассоциативных правил (Apriori, Eclat). Методы выявления аномалий и выбросов. Анализ отклонений (anomaly detection). Прогнозирование временных рядов.
15	Системы поддержки принятия решений на основе данных. Архитектура СППР, интеграция аналитических моделей в информационные системы, автоматизация процессов анализа	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-7.1	Архитектура систем поддержки решений (СППР). Компоненты СППР (база данных, модели, интерфейс пользователя). Интеграция аналитических моделей в информационные системы. API для подключения моделей. Создание аналитических приложений. Мониторинг и обновление моделей. Автоматизация процессов анализа данных.
16	Качество данных и управление данными. Профилирование, очистка данных, обработка пропусков и аномалий, валидация, стандартизация, нормализация данных	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Концепция качества данных (полнота, точность, последовательность, своевременность). Профилирование и анализ данных. Выявление ошибок и пропусков. Методы обработки пропусков (удаление, заполнение средним, KNN-imputation). Выявление и обработка выбросов. Валидация данных против правил. Стандартизация и нормализация значений. Дедупликация данных.
17	Методология проведения аналитических проектов (CRISP-DM). Планирование, управление проектом, коммуникация с заинтересованными сторонами, документирование, внедрение и мониторинг решений	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	Методология CRISP-DM (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, Deployment). Планирование аналитического проекта. Определение KPI и метрик успеха. Управление рисками и сроками. Коммуникация с заинтересованными сторонами. Документирование процесса и результатов. Внедрение решений в боевую среду. Мониторинг качества моделей.

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
18	Работа с неструктурированными данными. Обработка текстовых данных (NLP), анализ изображений, работа с временными рядами, извлечение информации из разнородных источников	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	Обработка естественного языка (NLP): токенизация, лемматизация, стемминг. Анализ тональности текстов. Модели Word2Vec, BERT, GPT. Анализ изображений (Computer Vision): свертки, CNN, детектирование объектов. Работа с аудиоданными. Извлечение информации из полуструктурированных данных (XML, JSON). Работа с потоками данных.
19	Облачные технологии для аналитики. AWS (S3, Lambda, RDS, SageMaker), Google Cloud (BigQuery, Dataflow, Vertex AI), Microsoft Azure. Масштабируемость, отказоустойчивость, оптимизация затрат	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1	AWS для аналитики: S3 для хранения, EC2 для вычислений, RDS для БД, Lambda для функций, SageMaker для ML. Google Cloud: BigQuery для хранилища данных, Dataflow для потоковой обработки, Vertex AI для ML. Microsoft Azure: Synapse Analytics, Databricks, Machine Learning Studio. Масштабируемость и эластичность облачных сервисов. Отказоустойчивость и восстановление после сбоев. Оптимизация стоимости облачных вычислений.
20	Этика, конфиденциальность и ответственность в анализе данных. GDPR и регуляции обработки данных, предвзятость и справедливость в моделях, прозрачность алгоритмов, этические аспекты применения ИИ	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Регуляции защиты данных (GDPR, CCPA, ФЗ-152). Конфиденциальность и анонимизация данных. Предвзятость в данных и алгоритмах (bias). Справедливость (fairness) в моделях машинного обучения. Прозрачность и объяснимость алгоритмов (explainability, LIME, SHAP). Этические вопросы применения ИИ. Ответственность и подотчетность. Дискриминация и её предотвращение в моделях.

6. Организация и руководство практикой

6.1. Обязанности руководителя производственной практики

Назначение.

Для руководства практикой студента, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, организующей проведение практики, и руководитель (руководители) практики из числа работников Организации.

Ответственность. Руководитель практики отвечает перед заведующим кафедрой, директором института (заместителем директора по практике) и проректором по учебной работе за организацию и качественное проведение практики, и выполнение обучающимися программы практики.

Руководитель практики несет ответственность за правильное расходование средств, выделенных на проведение практики, обеспечивает соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проведении практики, правил трудовой и общественной дисциплины всеми практикантами.

Руководители производственной практики от Университета:

- Устанавливают связь с руководителем практики от Организации.
- Организуют выезд студентов на практику и проводят все необходимые мероприятия, связанные с их выездом.
- Осуществляют контроль прохождения практики студентами и доводят информацию о нарушениях руководству.
- Составляет рабочий график (план) проведения практики с руководителем от профильной организации.
- Разрабатывают тематику индивидуальных заданий и оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и подготовке отчета.
- Совместно с руководителем практики от организации распределяют студентов по рабочим местам и перемещают их по видам работ.
- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.
- Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО и доводит информацию о нарушениях до дирекции института и выпускающей кафедры.
- Осуществляют контроль соблюдения сроков практики и её содержания.
- Несут ответственность совместно с руководителем практики от организации за соблюдение студентами правил техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.
- Оценивают результаты прохождения практики студентов.
- Рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзывы об их работе и представляют заведующему кафедрой письменную рецензию о содержании отчета с предварительной оценкой работы студентов.
- Представляют в дирекцию Института отчет о практике по вопросам, связанным с её проведением.

Руководитель производственной практики от профильной организации:

- Согласовывает с руководителем практики от Университета совместный рабочий график (план) проведения практики, индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики.
- Предоставляет рабочие места студентам.
- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.

- Проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

- Подписывает дневник и другие методические материалы, готовит характеристику о прохождении практики студентом.

Обязанности студентов при прохождении производственной практики

Студенты при прохождении практики:

1. Выполняют задания (групповые и индивидуальные), предусмотренные программой практики.
2. Соблюдают правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда и пожарной безопасности.
3. Ведут дневники, заполняют журналы наблюдений и результатов лабораторных исследований, оформляют другие учебно-методические материалы, предусмотренные программой практики, в которые записывают данные о характере и объеме практики, методах её выполнения.
4. Представляют своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий, отзыв от руководителя практики от Организации и сдают зачет (зачет с оценкой) по практике в соответствии с формой аттестации результатов практики, установленной учебным планом с учетом требований ФГОС ВО и ОПОП.
5. Несут ответственность за выполняемую работу и её результаты.
6. При неявке на практику (или часть практики) по уважительным причинам обучающиеся обязаны поставить об этом в известность дирекцию института и в первый день явки в университет представить данные о причине пропуска практики (или части практики). В случае болезни обучающийся представляет в дирекцию института справку установленного образца соответствующего лечебного учреждения.

6.2 Инструкция по технике безопасности

Перед началом практики заместитель директора института по науке и практике проводит инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и общим вопросам содержания практики с регистрацией в журнале инструктажа и вопросам содержания практики.

6.2.1. Общие требования охраны труда

К самостоятельной работе допускаются лица в возрасте, установленном для конкретной профессии (вида работ) ТК и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями труда, на которых запрещается применение труда женщин, и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями, на которых запрещено применение труда лиц моложе 18 лет.

Обучающиеся должны проходить предварительный медицинский осмотр и, при необходимости, периодический осмотр и противоэнцефалитные прививки. После этого – обучение по охране труда: вводный инструктаж, первичный на рабочем месте с последующей стажировкой и в дальнейшем – повторный, внеплановый и целевой инструктажи; раз в год – курсовое обучение.

К управлению машиной, механизмом и т.д. допускаются лица, имеющие специальную подготовку.

Обучающийся обязан соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные для конкретной профессии и вида работ, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Опасные и вредные производственные факторы: падающие деревья и их части, ветровально-буреломные, горелые, сухостойные, фаутные и иные опасные деревья, подрост, кустарники; движущиеся машины, агрегаты, ручной мотоинструмент, вращающиеся части и режущие рабочие органы машин, механизмов, мотоинструмента, толчковые удары лесохозяйственных агрегатов; повышенные уровни вибрации, шума, загазованности, запыленности, пестициды и ядохимикаты, неблагоприятные природные и метеоусловия, кровососущие насекомые, пламя, задымленность, повышенный уровень радиации, недостаток освещенности.

Действие неблагоприятных факторов: возможность травмирования и получения общего или профессионального заболевания, недомогания, снижение работоспособности.

Для снижения воздействия на обучающихся опасных и вредных производственных факторов работодатель обязан: обеспечить их бесплатно спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями по профессиям, видам работ в соответствии с действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной их выдачи и заключенными коллективными договорами, проведение прививок от клещевого энцефалита и иных профилактических мероприятий травматизма и заболеваемости.

Обучающийся обязан: выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован по охране труда и на выполнение которой он имеет задание; выполнять требования инструкции по охране труда, правила трудового внутреннего распорядка, не распивать спиртные напитки, курить в отведенных местах и соблюдать требования пожарной безопасности; работать в спецодежде и обуви, правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты, знать и соблюдать правила проезда в пассажирском транспорте.

При несчастном случае необходимо: оказать пострадавшему первую помощь (каждый обучающийся должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки); по возможности сохранить обстановку случая, при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении

чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством обучающийся обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда, постоянно и правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты. Своевременно проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, противостолбчатые прививки и иные меры профилактики заболеваемости и травматизма.

6.2.2. Частные требования охраны труда

Производственная практика проводится на базе организации, соответствующей профилю профессиональной деятельности (Организация). Перед началом работы проводится вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда.

Студенты обязаны соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и в Организации по месту прохождения практики, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Студент обязан выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован на охране труда и на выполнение которой он имеет задание.

Обо всех неисправностях работы компьютеров, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить руководителю практики от организации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством студент обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда.

7. Методические указания по выполнению рабочей программы практики

7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике

Во время прохождения практики обучающийся ведет дневник (см. 10.2).

По выполненной практике, обучающийся составляет отчет.

Перед выездом в Организацию студент должен подготовить дневник, который содержит *направление на производственную практику*, подписанное директором института и заверенное печатью института; *индивидуальное задание* от руководителя по практике от Университета; составить *календарный план* прохождения практики (с оформлением соответствующих разделов дневника).

По прибытии на место практики студент должен подписать у должностного лица от Организации *направление на производственную практику* о прибытии на практику, подпись должна быть заверена печатью (аналогично должна быть получена отметка об убытии).

По окончании практики студент должен сформулировать в дневнике основные выводы и предложения по результатам прохождения практики и получить *заключение руководителя практики от Организации* о прохождении.

Заключение оформляется на последней странице дневника, ставится подпись руководителя практики и печать организации.

Результаты выполнения задания с критическим анализом должны быть оформлены в виде отчета о практике (см. п. 7.3). Собранные в течение практики материалы (копии документов) должны быть приложены к отчету.

На отчет должна быть получена положительная рецензия от руководителя практики от кафедры. На титульном листе отчета должна стоять его подпись под разрешающей надписью: «Допускается к защите». Все отчеты подлежат обязательной регистрации на кафедре, которая осуществляется инженером или лаборантом кафедры.

Инженер или лаборант кафедры проверяет дневник практики на наличие и корректность заполнения подписей, печатей и других сведений. Инженер или лаборант кафедры осуществляет проверку на нормоконтроль отчетов по практике.

7.2. Правила оформления и ведения дневника

Во время прохождения практики обучающийся последовательно выполняет наблюдения, анализы и учеты согласно программе практики, а также дает оценку качеству и срокам проведения работ, а результаты заносит в дневник.

Его следует заполнять ежедневно по окончании рабочего дня. В дневнике отражаются все работы, в которых обучающийся принимал участие. При описании выполненных работ указывают цель и характеристику работы, способы и методы ее выполнения, приводятся результаты и дается их оценка.

В дневник также заносятся сведения, полученные во время экскурсий, занятий с преподавателями, информации об опытах других лабораторий и т.п.

Необходимо помнить, что дневник является основным документом, характеризующим работу обучающегося и его участие в проведении полевых и лабораторных исследований. Записи в дневнике должны быть четкими и аккуратными. Ежедневно дневник проверяет руководитель практики от организации, ответственный за практику, делает устные и письменные замечания по ведению дневника и ставит свою подпись.

7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления

Общие требования. Общие требования к отчету:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Структура отчета. Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;

- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Описание элементов структуры отчета. Отчет представляется в виде пояснительной записки. Описание элементов структуры приведено ниже.

Титульный лист отчета. Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа листом отчета приведен в Приложении А.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент отчета, дающий представление о вводимых автором отчета сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в отчете сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент отчета, кратко описывающий структуру отчета с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «Заключение» – структурные элементы отчета, требования к ним определяются настоящей программой или методическими указаниями к выполнению программы практики. «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы.

Во введении должна быть сформулирована цель, задачи практики, их актуальность, теоретическая и практическая значимость практики, внедрение предложений магистранта в производство, описана методология и методы исследования, указано место и сроки практики.

В заключении отчета излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки выявленных проблем. Выводы должны быть конкретными и прямо вытекать из анализа фактических данных.

После заключения студент ставит дату окончания работы и подпись.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент отчета, требования к которому определяются заданием студенту к отчету и/или методическими указаниями к выполнению программы практики.

Изложение результатов практики должно быть лаконичным, главы отчета должны быть взаимосвязаны. Особое внимание следует обращать на цельность изложения, переходы от одного вопроса к другому и связи между ними и общей задачей отчета.

Нумерация страниц сквозная. Порядковый номер ставится в середине нижнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется (оглавление - страница 2, затем 3 и т.д.).

Каждую главу (раздел) начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Разделы, подразделы, таблицы и графики должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Расстояние между заголовком и текстом 3 интервала (3 раза нажать Enter при одинарном интервале, два раза – при полуторном), между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала.

Иллюстрации, используемые в отчете, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к отчету. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Иллюстрации отделяют от основного текста двумя интервалами (одна пустая строка до и после таблиц, графиков и рисунков).

Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте отчета. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера. Иллюстративный материал оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105 и требованиями ЕСКД. Допускается использовать «скрин-шоты» и компьютерную графику специализированных информационных систем.

Особое внимание необходимо обратить на соблюдение правил составления статистических таблиц.

Статистическая таблица – это логическое предложение, где показатели выступают в роли сказуемого таблицы, а объект изучения (группы, подгруппы, единицы) – в роли подлежащего. На пересечении подлежащего и сказуемого приводят числовые значения показателей. Таблицы, используемые в отчете, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к отчету.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте отчета. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. Таблицы оформляются в соответствии с ГОСТ 2.105.

Интервал строк таблицы – одинарный, названия граф должны быть выравнены по горизонтали и вертикали по центру, боковик – по левому краю по

горизонтали и нижнему краю по вертикали, числовая часть таблицы – по правому и нижнему краю.

Название таблицы пишут в одной строке со словом «Таблица» после ее номера через знак «тире», точка после названия не ставится. Если таблицу необходимо перенести на следующую страницу, то в первой части таблицы под названием добавляется строка с нумерацией столбцов, графы подлежащего обозначают заглавными буквами (А, Б), графы сказуемого – цифрами (1,2 и т.д.), нижняя горизонтальная линия не проводится.

Название таблицы не переносится на следующую страницу, а пишется «Продолжение таблицы» и указывается ее номер, вместо названий граф переносится строка с их номерами.

Общая часть названия группы показателей: «В расчете на 1 работника», «В расчете на 1 предприятие» и др., должна выноситься в отдельную строку («Коэффициенты», таблица 5).

В целях лучшего восприятия число цифр в числе не должно превышать 3-4, при необходимости числа должны округляться, менять единицы измерения (вместо рублей переходить к тысячам, миллионам рублей и т.д.).

Один и тот же показатель должен иметь одинаковую точность в разрезе всех элементов подлежащего таблицы, разряды должны располагаться под разрядами (для этого числовая часть выравнивается по правому краю). Если для данного показателя принято округление до десятых, то все значения должны быть приведены с такой же точностью:

– если получено целое число, то после запятой дописывают «0»: 5,0 (или два нуля, если принято округление до сотых – 5,00, и т.д., см. показатель «Среднее значение» таблицы 6);

– если значение показателя меньше принятой точности, например, 0,0005, то нужно привести в таблице следующее значение: 0,0 (если принято округление до сотых, то 0,00).

Если значение показателя равно нулю, то в соответствующей ячейке ставят знак «–», если нет сведений о значении данного показателя – «...», показатель не может иметь значений (смысла) – «×» (например, если не имеет смысла сумма по столбцу, тогда в предусмотренной во всей таблице итоговой строке ставится данный знак, см. итоговую строку по графе 5 таблицы 6), приближенные значения полученные расчетным путем заключают в скобки: (10). В таблице не должно быть пустых ячеек.

В таблице не должно быть лишних горизонтальных линий. Линиями отделяется шапка таблицы, итоговая строка, однородные группы показателей. Вертикальные линии, как правило, проводятся.

Формулы в тексте отчета следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах главы (раздела). Номер заключается в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с ГОСТ 2.105.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно

под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле, объяснения отделяются точкой с запятой, в конце ставится точка. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

В тексте отчета не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Сокращения слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12., применение других, не предусмотренных данными стандартами сокращений, предполагает наличие *перечня сокращений*

Библиографический список. Библиографический список – структурный элемент отчета, который приводится в конце текста отчета, представляющий список литературы и другой документации, использованной при составлении отчета.

Он должен включать упоминаемые или цитируемые в работе литературные источники, размещается в конце основного текста после словаря терминов. Ссылки на литературу и список должны быть оформлены в соответствии с требованиями стандартов:

ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Например, при написании отчета было использовано учебное пособие, и оно располагается в списке литературы под первым номером:

1. Зинченко, А.П. Статистическое наблюдение в сельском хозяйстве: Учебное пособие / А.П. Зинченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 24 с. – Текст: непосредственный.

В тексте отчета должна быть ссылка: Организация статистического наблюдения в сельском хозяйстве описана в работе А.П. Зинченко [1]; при ссылке на конкретный фрагмент текста или цитату следует указывать и страницу: А.П. Зинченко дает следующее определение статистического показателя – «общий (сводный на основе индивидуальных значений) существенный признак массового общественного явления в его качественной и количественной определенности, в конкретных условиях места и времени» [1, с. 6]. При повторной последовательной ссылке номер в списке литературы заменяют словами «Там же»: [Там же] или в случае цитаты – [Там же, с. 10].

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

Приложения (по необходимости). Приложения являются самостоятельной частью отчета. В приложениях помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы бухгалтерской отчетности;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в отчет и т.д.

Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за

исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: например, «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номеров и заголовков.

Законченную работу следует переплести в папку. Написанный и оформленный в соответствии с требованиями отчет студент сдает на кафедру для его рецензирования. Срок проверки – 7 дней со дня сдачи (регистрации на кафедре).

Отчет, не допущенный к защите, должен быть доработан в соответствии с замечаниями руководителя в течение 3 дней и сдан на проверку повторно. Повторный срок проверки – 7 дней. В случае повторного направления замечаний отчета, студент после их устранения может быть допущен к защите только при положительной рецензии трех преподавателей кафедры или заведующего кафедрой или заместителя директора института по науке и практике.

Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Отчет должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах отчета и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.

7. Каждая глава отчета начинается с новой страницы.
8. Написанный и оформленный в соответствии с требованиями отчет инженер или лаборант регистрирует на кафедре.

Отчет с нарушениями требований по оформлению текстового материала не допускается к защите.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Основная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>.
2. Кудрявцев, В. Б. Распознавание образов : учебное пособие для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21049-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559239>.
3. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558120>.
4. Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519787>.
5. Информационные системы в экономике : учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511652>.
6. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489920>.
7. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва :

- Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.
8. Введение в компьютерные науки : учебное пособие / И. В. Георгица, В. А. Мохов, В. А. Есаулов, Р. М. Синецкий. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 91 с. — ISBN 978-5-9997-0535-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180932>.
 9. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>.
 10. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556470>.
 11. Wei, J., Duan, Y., Zhuo, S., Wang, H., He, J., & Liu, J. (2025). Enhanced recommendation systems with retrieval-augmented large language model. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 82, 1147–1173. <https://doi.org/10.1613/jair.1.17809>.
 12. Charizanos, G., Demirhan, H., & İçen, D. (2025). Binary classification with fuzzy-Bayesian logistic regression using Gaussian fuzzy numbers. *Intelligent Systems with Applications*, 26, 200494. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200494>.
 13. Jiang, L., Jiang, H., Jing, X., Dang, H., Li, R., Chen, J., Majeed, Y., Sahni, R., & Fu, L. (2024). UAV-based field watermelon detection and counting using YOLOv8s with image panorama stitching and overlap partitioning. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 13, 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2024.09.001>.
 14. K. Taha, P. D. Yoo, C. Yeun and A. Taha, «Text Classification Techniques: A Holistic Review, Observational Analysis, and Experimental Investigation,» in *Big Data Mining and Analytics*, vol. 8, no. 3, pp. 624-660, June 2025, doi: 10.26599/BDMA.2024.9020092.
 15. X. Zhou, L. Zeng, Z. Zhao, J. Bu, W. Liang and H. Wang, «Disentangling Reasoning Factors for Natural Language Inference,» in *Big Data Mining and Analytics*, vol. 8, no. 3, pp. 694-711, June 2025, doi: 10.26599/BDMA.2024.9020096.

8.2. Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6.

- Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279>.
2. Древис, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древис, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
 3. Назаров, Д. М. Основы теории нечетких множеств : учебник для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19731-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563011>.
 4. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561231>.
 5. Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебник для вузов / Д. С. Алексеев, О. В. Щекочихин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8299-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187559>.
 6. Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218693>.
 7. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489754>.
 8. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491048>.
 9. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>.
 10. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python :

- учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118287> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
11. A. Ivanda, L. Šerić and M. Braović, «Exploring Applications of Convolutional Neural Networks in Analyzing Multispectral Satellite Imagery: A Systematic Review,» in *Big Data Mining and Analytics*, vol. 8, no. 2, pp. 407-429, April 2025, doi: 10.26599/BDMA.2024.9020086.
 12. Wei, A., Fink, O. Integrating physics and topology in neural networks for learning rigid body dynamics. *Nat Commun* 16, 6867 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41467-025-62250-7>.
 13. Chaparro, G., Müller, E.A. Development of a Helmholtz free energy equation of state for fluid and solid phases via artificial neural networks. *Commun Phys* 7, 406 (2024). <https://doi.org/10.1038/s42005-024-01892-3>.
 14. Vinuesa, R., Brunton, S.L. Enhancing computational fluid dynamics with machine learning. *Nat Comput Sci* 2, 358–366 (2022). <https://doi.org/10.1038/s43588-022-00264-7>.
 15. Kalitvin V. A., Lapshina M. G. Radon-Kipriyanov Transform of Finite Functions // *Lobachevskii Journal of Mathematics*. -- 2024. -- Ноябрь. -- Т. 45, № 11. -- С. 5537—5545. -- ISSN 1818-9962. - DOI: 10.1134/S1995080224606398. -- Published: 17 March 2025.
 16. Lyakhov, L.N., Kalitvin, V.A. & Lapshina, M.G. On Solutions of Singular Differential Equations Based on the Formula for the Inversion of the Radon–Kipriyanov Transform. *Lobachevskii J Math* 46, 3405–3412 (2025). <https://doi.org/10.1134/S1995080225608537>.
 17. V. Kalitvin, <<On Algorithm for the Numerical Solution of Linear Volterra Equations with Partial Integrals and Its Implementation>>. 2022 4th International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), 2022, pp. 164-166, doi: 10.1109/SUMMA57301.2022.9973436.
 18. Kalitvin V.A. Numerical solution of integral equations with fractional and partial integrals and variable integration limits // *Journal of Mathematical Sciences*. Vol. 219. Issue 1, November 2016. P. 143-149.

Журналы «Белого списка»

1. JDIQ Journal of Data and Information Quality. – URL: <https://dl.acm.org/journal/jdiq>.
2. BIG DATA. – URL: <http://www.liebertpub.com/big>.
3. BIG DATA MINING AND ANALYTICS. – URL: <http://bigdata.tsinghuajournals.com/EN/2096-0654/home.shtml>.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

4. Python 3.11.1 documentation. – URL: <https://docs.python.org/3/>
5. Google's Python Class. – URL: <https://developers.google.com/edu/python>
6. Machine Learning Crash Course. – URL: <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
7. Введение в Python. – URL: <https://steps.2035.university/collections/c4706f68-0aa9-419b-8d8a-c9a968a108fc>
8. Kaggle. – URL: <https://www.kaggle.com/>
9. Machine Learning Repository. – URL: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/default+of+credit+card+clients>
10. Docker. – URL: <https://www.docker.com/>
11. Ollama. – URL: <https://ollama.com/>
12. Flowise. – URL: <https://flowiseai.com/>
13. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ).
14. Официальный сайт издательства Wiley. URL: <http://eu.wiley.com/> (открытый доступ).
15. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).
16. Препринты НИУ ВШЭ. URL: <http://www.hse.ru/org/hse/wp> (открытый доступ).
17. Российский архив государственных стандартов. URL: <http://www.rags.ru>(открытый доступ).
18. SCImago Journal & Country Rank portal. <http://www.scimagojr.com>(открытый доступ).
19. Scopus. <https://www.scopus.com/>(открытый доступ).
20. Web of Science. <http://webofknowledge.com>(открытый доступ) .

8.4 Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 51188-98 «Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство».
2. ГОСТ Р 51904-2002 «Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию».
3. ГОСТ Р ИСО 9127-94 «Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов».
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631-94 «Информационная технология. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления».
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 «Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению».
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестированию».
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 «Информационная технология. Сопровождение программных средств».

- ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

9. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики определяется возможностями Организации и должно соответствовать современному состоянию отрасли и пр.

10. Критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций)

10.1. Текущая аттестация по разделам практики

1 семестр

- На какие темы были защищены кандидатские и докторские диссертации за последние 5 лет в области информационных систем, анализа данных и бизнес-аналитики?
- Какие источники литературы использованы при выборе темы Вашей диссертации?
- Какие журналы из списка ВАК соответствуют Вашей направленности исследования?
- Какие журналы Scopus соответствуют Вашей направленности исследования?
- Какие журналы Web of Science соответствуют Вашей направленности исследования?
- В чем состоит актуальность темы Вашего исследования?
- В чем будет заключаться ожидаемая новизна научного исследования?
- Какие научные проблемы будут решаться в первой, второй и третьей главах диссертации?
- Какие методы исследования будут использованы в диссертации?
- Какие эмпирические данные будут использованы в диссертации?
- В чем актуальность Вашей статьи (доклада)?
- Какие научные проблемы затрагиваются в Вашей статье, на какой основной вопрос Вы хотите ответить?
- Какие методы были использованы в статье?
- В чем состоит научная новизна статьи?
- Сколько источников литературы было изучено, каков их состав (учебники, монографии, статьи, диссертации и т.п.)?
- Сколько источников литературы было изучено на иностранном языке?
- Какие базы данных Вы использовали для поиска литературы (Web of Science, Scopus, Elibrary и др.)?
- Что Вы понимаете под научной дискуссией? И присутствует ли она в

Вашем обзоре литературы?

19. Какие основные выводы Вами были сделаны после изучения литературы и написания обзора?

2 семестр

1. Назовите цель и задачи диссертационного исследования.
2. Что является объектом исследования?
3. Что является предметом исследования?
4. Какая научная новизна содержится в первой главе диссертации?
5. Требования к оформлению списка литературы в первой главе диссертации.
6. Требования к оформлению ссылок на источники в диссертации.
7. Какие разработки планируются во второй и третьей главах диссертации?
8. Сколько источников литературы было изучено, каков их состав (учебники, монографии, статьи, диссертации и т.п.)?
9. Сколько источников литературы было изучено на иностранном языке?
10. Какие журналы из списка ВАК были использованы для поиска литературы?
11. Какие журналы Scopus были использованы для поиска литературы?
12. Какие журналы Web of Science были использованы для поиска литературы?
13. Какие базы данных Вы использовали для поиска литературы (Web of Science, Scopus, Elibrary и др.)?
14. Что Вы понимаете под научной дискуссией? И присутствует ли она в Вашем обзоре литературы?
15. Какие основные выводы Вами были сделаны после изучения литературы и написания первой главы?
16. Какие источники данных используются в вашем исследовании и какова их характеристика?
17. Какие инструменты и технологии анализа данных планируется использовать во второй главе?
18. Какие математические модели будут разрабатываться в диссертации?
19. Какие этапы выполнения исследования Вы выделили?
20. В чем актуальность Вашей статьи, отправленной в журнал ВАК?
21. Какие научные проблемы затрагиваются в Вашей статье, на какой основной вопрос Вы хотите ответить?
22. Какие методы были использованы в статье?
23. В чем состоит научная новизна статьи?
24. Сколько источников литературы использовано в статье, каков их состав?
25. Требования к оформлению списка литературы в журнале ВАК?
26. Какие результаты анализа данных получены на данный момент?
27. Какие проблемы возникли при работе с данными и как они были решены?
28. Каким образом осуществляется валидация разработанных моделей?
29. Как планируется представить результаты исследования во второй главе?
30. Какие рекомендации для практического применения результатов

исследования Вы можете предложить?

3 семестр

1. Какие научные разработки были сделаны по второй и третьей главам диссертации?
2. Был ли опубликован анализ данных результаты во второй или третьей главах диссертации?
3. Обладают ли Ваши разработки научной новизной?
4. Сможете ли Вы сформулировать научную новизну на основе сделанных разработок?
5. В чем актуальность Вашей статьи (доклада)?
6. Какие научные проблемы в ней затрагиваются, на какой основной вопрос Вы хотите ответить?
7. Какие методы были использованы?
8. В чем состоит научная новизна статьи?
9. Какие проблемы анализа данных рассматриваются в Вашей статье, на решение какой основной задачи направлено Ваше исследование?
10. Какие инструменты и платформы обработки данных использовались при разработке решений?
11. Какие математические модели были разработаны и верифицированы?
12. Какие методы машинного обучения или статистического анализа применялись?
13. Каковы основные результаты проведённого исследования?
14. Какие метрики качества были использованы для оценки разработанных моделей?
15. Как были интегрированы разработанные решения в информационные системы организации?
16. Какие компоненты информационной системы были модифицированы или разработаны?
17. Какова техническая архитектура разработанного решения?
18. Как осуществляется мониторинг и обновление разработанных моделей в рабочей среде?
19. Какие рекомендации по внедрению и совершенствованию решений Вы можете предложить?
20. В чем состоит практическая значимость Вашего исследования?
21. Какие ограничения имеют разработанные методы и модели?
22. Какие направления для дальнейших исследований Вы определили?
23. Сколько источников литературы было использовано в диссертации, каков их состав (учебники, монографии, статьи, диссертации и т.п.)?
24. Сколько источников литературы использовано на иностранном языке?
25. Какие журналы ВАК использованы в диссертации?
26. Какие журналы Scopus использованы в диссертации?
27. Какие журналы Web of Science использованы в диссертации?
28. Какие базы данных использовались для поиска литературы (Web of

Science, Scopus, Elibrary и др.)?)

29. Какие основные выводы были сделаны по результатам проведённого исследования?
30. Как планируется использовать результаты исследования в профессиональной деятельности?
31. Какие статьи были опубликованы или приняты в печать в журналах ВАК?
32. На каких конференциях Вы выступили с докладами о результатах исследования?
33. Какие отзывы и замечания были получены от научного сообщества на конференциях?
34. Как Вы использовали полученную обратную связь для совершенствования исследования?

Дополнительные контрольные вопросы

1. Какова архитектура используемых систем хранения данных (Data Lake, Data Warehouse)?
2. Какие методы обработки больших данных применяются в Вашем исследовании?
3. Какие инструменты Python (pandas, scikit-learn, TensorFlow и др.) используются в работе?
4. Какие базы данных и SQL-запросы применяются при подготовке данных?
5. Какие методы машинного обучения наиболее релевантны для решаемой Вами задачи?
6. Как осуществляется предварительная обработка и очистка данных?
7. Какие методы визуализации данных используются для представления результатов?
8. Как обеспечивается качество и валидность проведённого анализа?
9. Какие облачные технологии (AWS, Google Cloud, Azure) применяются в проекте?
10. Как интегрируются разработанные аналитические решения в систему управления организацией?
11. Какие метрики качества (точность, полнота, F1-мера, AUC-ROC и др.) используются для оценки моделей?
12. Как документируются разработанные модели и решения?
13. Какие методы кросс-валидации применяются для проверки надёжности моделей?
14. Какие ограничения и потенциальные источники ошибок есть в разработанных решениях?
15. Как обеспечивается воспроизводимость результатов анализа?

10.2. Промежуточная аттестация по практике

К промежуточной аттестации – зачету (1 семестр) – допускаются магистранты, выполнившие требования, содержащиеся в таблице 4.

Критерии выставления зачета

Минимальное требование для получения зачета – заполненный и утвержденный индивидуальный план работы магистранта.

К итоговой аттестации – защите отчета (2 и 3 семестр) – допускаются магистранты после получения от руководителя практики от кафедры разрешающей надписи на титульном листе отчета «Допускается к защите». К защите допускаются магистранты, прошедшие практику и надлежащим образом заполнившие индивидуальный план, написавшие отчет, получившие её положительные отзывы от руководителей практики.

При защите отчета студент должен ответить на вопросы комиссии, а также на вопросы, связанные с индивидуальным заданием и темой диссертационного исследования.

По итогам защиты отчета выставляется – зачет с оценкой. Критерии выставления оценок:

– оценка *«отлично»* ставится магистрантам, полностью выполнившим задание на производственную практику «Научно-исследовательская работа», написавшим и оформившим отчет в соответствии с требованиями.

В отчете должна быть дана критическая оценка, выводы и предложения по рассматриваемым вопросам. Магистранты должны аргументированно отвечать на вопросы комиссии, показать высокий уровень освоения компетенций практики.

– оценка *«хорошо»* ставится магистрантам, полностью выполнившим задание на производственную практику «Научно-исследовательская работа», написавшим и оформившим отчет в соответствии с требованиями.

В отчете должна быть дана критическая оценка по основным проблемам практики. Магистранты должны аргументированно отвечать на вопросы комиссии, показать достаточно высокий уровень освоения компетенций практики. По сравнению с оценкой «отлично», студент получивший «хорошо», недостаточно четко формулирует выводы, допускает отдельные неточности в расчетах и формулировках ответов на вопросы комиссии.

– оценка *«удовлетворительно»* ставится магистрантам, в целом выполнившим программу практики и написавшим отчет. Магистранты, получившие данную оценку, освоили компетенции практики на пороговом уровне, при оформлении отчета допущены ошибки, наблюдается недостаточная обоснованность выводов.

– оценка *«неудовлетворительно»* ставится студентам, не выполнившим программу практики, не владеющими знаниями, умениями и навыками по компетенциям практики. Содержание и оформление отчета не соответствует требованиям, магистрант не может ответить на вопросы комиссии. Как правило, магистранты, подобного уровня подготовки не допускаются к защите руководителями практики от кафедры.

Прием и защита отчетов по практике проводится комиссией, формируемой из числа преподавателей кафедры.

Студенты, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время, либо практика переносится на следующий год с оформлением соответствующего приказа.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины, или получившие отрицательную оценку отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программу разработали:

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


(подпись)

Козлов К.А., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А



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)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

экономики и управления АПК

_____ Л.И. Хоружий

« ____ » _____ 202_ г.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

магистранта _____

1. Институт *Экономики и управления АПК*

2. Кафедра *Статистики и кибернетики*

3. Руководитель магистерской программы: *канд. кон. наук, доц. Уколова А.В.*

4. Научный руководитель магистранта _____

5. Период обучения в магистратуре 01.09.2025 – 31.08.2027 гг.

6. Наименование магистерской программы «*Науки о данных*»

7. Тема магистерской диссертации:

8. Срок представления диссертации _____

9. Срок проведения итоговой государственной аттестации по направлению:

«*Информационные системы и технологии*»: _____

Москва 2025

11. План выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Введение

Глава 1 _____

1.1 _____

1.2 _____

...

Глава 2 _____

2.1 _____

2.2 _____

...

Глава 3 _____

3.1 _____

3.2 _____

...

Заключение

Список литературы

12. Общий план подготовки магистранта

Наименование работы	Сроки выполнения обучения	
	план	факт
Выбор темы магистерской диссертации	До 30.09.2022	
Обзор литературы, количество источников, в т.ч. зарубежных	100 в т.ч. 30 иностранных (Не менее 100 источников литературы!)	
Участие в конференциях	3	
Количество опубликованных статей	3	
Учебная практика	Первый год обучения	
Технологическая (проектно-технологическая)	Первый год обучения	
Педагогическая практика	Первый год обучения	
Производственная практика «Научно-исследовательская работа»	Первый, второй год обучения	
Преддипломная практика	Второй год обучения	

Магистрант _____

Руководитель магистерской программы _____ Уколова А.В.

Научный руководитель магистранта _____

13. Рабочий план 1-ого года подготовки магистранта

Наименование работы	Сроки выполнения обучения	
	план	факт
Написание глав диссертации: I глава		
Обзор литературы, количество источников,	80	
в т.ч. зарубежных	15	
Участие в конференциях	2	
Количество опубликованных статей	2	
Учебная практика, час.	108	
Технологическая (проектно-технологическая), час.	108	
Педагогическая практика, час.	108	
Производственная практика «Научно-исследовательская работа», час.	324	

Магистрант _____

Руководитель магистерской программы _____ Уколова А.В.

Научный руководитель магистранта _____

14. Рабочий план 2-ого года подготовки магистранта

Наименование работы	Сроки выполнения обучения	
	план	факт
Написание глав диссертации: II глава III глава		
Обзор литературы, количество источников,		
в т.ч. зарубежных		
Участие в конференциях	1	
Количество опубликованных статей	1	
Производственная практика «Научно-исследовательская работа», час.	144	
Преддипломная практика, час.	324	

Магистрант _____

Руководитель магистерской программы _____ Уколова А.В.

Научный руководитель магистранта _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



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

ОТЧЕТ

о прохождении
производственной практики
«Научно-исследовательская работа»
за _____ семестр обучения

Студента _____ группы _____

Сроки практики: с «___» _____ по «___» _____ 20__ г

Место прохождения практики:

Руководитель практики от _____:

(должность, ФИО)

Научный руководитель от РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева:

(ученая степень, ученое звание, ФИО)

«Допускается к защите» _____
(Дата, подпись)

Защита состоялась _____
(Дата)

Оценка за практику _____

Председатель комиссии _____
(ученая степень, ученое звание, ФИО)

(подпись)

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО

(подпись)

ученая степень, ученое звание, ФИО

(подпись)

Москва 2025

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу практики Б2.О.02.01(П) «Научно-исследовательская работа» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных»

Худяковой Еленой Викторовной, профессором кафедры прикладной информатики (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы практики Б2.О.02.01(П) «Научно-исследовательская работа» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 – «Информационные системы и технологии», направленность «Науки о данных», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Калитвин Владимир Анатольевич, доцент кафедры статистики и кибернетики, Козлов Кирилл Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

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

1. Предъявленная рабочая программа практики Б2.О.02.01(П) «Научно-исследовательская работа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. N 917

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

3. Представленные в Программе цели практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

4. В соответствии с Программой практики закреплено 4 компетенции. «Научно-исследовательская работа» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость практики составляет 13 зачётные единицы (468 часов), что соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

9. Учебно-методическое обеспечение практики представлено: основной литературой – 15 источника, дополнительной литературой – 18 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

10. Материально-техническое обеспечение практики соответствует специфике практики и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы «Научно-исследовательская работа» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Науки о данных» (квалификация (степень) выпускника – Магистр), разработанная доцентом кафедры статистики и кибернетики Калитвиным В.А., ассистентом кафедры статистики и кибернетики Козловым К.А. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Худякова Е.В., профессор кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор экономических наук


(подпись)

«26» августа 2025 г.