

Документ подписан посредством электронной подписи  
Информация о владельце:  
ФИО: Агабекян Раиса Левоворна  
Должность: ректор  
Дата подписания: 23.01.2024 10:11:14  
Уникальный программный ключ:  
4237c7ccb9b9e114a1f44a0e214d4e21f7137e713b7a0bde

**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АККРЕДИТОВАННОЕ НЕКОММЕРЧЕСКОЕ  
ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ МАРКЕТИНГА И СОЦИАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ – ИМСИТ»**

(г. Краснодар)

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Рекомендовано  
кафедрой математики  
и вычислительной техники  
протокол №3 от 13.10 2023 г  
Зав. кафедрой доцент Исикова Н.П.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе,  
доцент  
\_\_\_\_\_ Н.И. Севрюгина  
2023г.

Б2.О.02(У)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ:  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ  
для обучающихся направления**

**45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере**

Направленность «Интеллектуальные системы и анализ больших данных»

квалификация (степень) выпускника

«Бакалавр»

Краснодар

2023

Рабочая программа учебной практики: Технологической (проектно-технологической) практики для обучающихся направления 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере / сост. кандидат технических наук, доцент Нестерова Н.С., – Краснодар, ИМСИТ, 2023.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.04.2018 N 324.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры Математики и вычислительной техники от 13.10. 2023 г., протокол № 3

Зав. кафедрой математики и вычислительной

техники, к.э.н., доцент

Н.П. Исикова

Рабочая программа утверждена на заседании Научно-методического совета Академии ИМСИТ протокол № 3 от 20.11.2023 г.

Председатель Научно-методического совета,

профессор

Н.Н. Павелко

Согласовано:

Проректор по качеству образования, доцент

К.В. Писаренко

Рецензенты:

Видовский Л.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ

Глебов О.В., директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС»

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	5
1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.1	Цель и задачи учебной практики	5
1.2	Вид практики, способ и форма (формы) проведения практики	8
1.3	Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или в академических часах	8
1.4	Место практики в структуре образовательной программы	10
2	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)	11
2.1	Обязанности руководителя практики от кафедры	11
2.2	Обязанности обучающихся	12
2.3	Обязанности руководителя практики от предприятия	12
3	СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	14
3.1	Структура и содержание Учебной практики Технологическая (проектно-технологическая)	14
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	16
5	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)	21
5.1	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	21
5.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	36

5.3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	38
6	Условия реализации практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)	40
7.1	Основная литература	40
7.2	Дополнительная литература	40
7.3	Периодические издания	41
7.4	Интернет-ресурсы	41
7.5	Программное обеспечение	42
7.6	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	43
7.7	Перечень средств материально-технического обеспечения для учебной практики	44
8	Методические указания и материалы по видам занятий	58
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	78
	Приложение А - Образец титульного листа отчета по учебной практик	79
	Приложение Б - Образец задания на учебную практику	80
	Приложение В - Образец отзыва руководителя на учебную практику	81
	Приложение Г – Образец индивидуального задания	83
	Приложение Д - Образец дневника практики	85
	Приложение Ж - Образец календарного плана	86
	Приложение З – Бланк направления на практику	87
	Приложение К – Требования к оформлению отчета по Учебной практике технологическая (проектно-технологическая)	88

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебная технологическая практика (проектно-технологическая) является составной частью основной образовательной программы профессиональной подготовки бакалавров.

Программа практики включает методические указания по ее прохождению, требования к содержанию, рекомендации по успешному выполнению учебно-практических задач.

Содержание программы Учебной практики технологическая (проектно-технологическая) основано на компетентностном подходе к обучению обучающихся и составлено в соответствии с ФГОС ВО, основной образовательной программой по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере».

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» указанная практика как тип учебной практики является одной из составляющих раздела Б2 учебного плана бакалавриата. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

### **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **1.1 Цель и задачи практики**

Практика обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Цель практики:

- закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, полученных при изучении обязательных дисциплин базовой части учебного плана;
- подготовка к выполнению самостоятельных и курсовых работ в последующих семестрах;
- обеспечение возможности применения обучающимся теоретических знаний для решения практических задач;
- развитие организаторских способностей обучающегося;
- формирование и развитие практических навыков в профессиональной сфере применения информационных технологий и систем;
- развитие у обучающихся компетенций, а также формирования опыта самостоятельной исследовательской и аналитической деятельности в изучении практического материала;

- формирование общего представления обучающимся о будущей профессиональной деятельности и развитие интереса к профессии.

Учебная практика базируется на дисциплинах:

- Б1.В.ДЭ.07.02 Обработка больших данных
- Б1.В.ДЭ.03.01 Распределенные системы
- Б1.В.02 Интеллектуальные системы и технологии

Основные задачи учебной технологической (проектно-технологической) практики:

- приобретение на практике навыков проектирования подсистем информационной системы, в том числе проекта технического обеспечения;
- выработка умений анализа технологической и технической проектной документации;
- развитие способности совершенствовать и развивать свой личностный и профессиональный уровень;
- Сформировать готовность выбора средств вычислительной техники при проектировании

### **Область профессиональной деятельности выпускника**

Соответствие выделенной частично (*или полностью*) ОТФ (обобщенной трудовой функции) профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для ОТФ уровня квалификации и требований раздела ФГОС «Требования к образованию и обучению» в наборе профессиональных компетенций по дисциплине.

Освоение учебной (учебной) практики обеспечивает подготовку бакалавров по направлению подготовки 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, которых включают: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом): 06.001 Программист, 06.015 Специалист по информационным системам, 06.022 Системный аналитик, 06.042 Специалист по большим данным.

Область профессиональной деятельности:

- совершенствование и применение интеллектуальных систем в гуманитарной сфере;
- формирование баз знаний, формализацию и автоматизацию рассуждений для создания интеллектуальных систем, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений, прежде всего в социальной сфере и медицине, в робототехнике, в сфере поиска информации и интеллектуализации, ее обработки в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- практическую и исследовательскую деятельность по изучению и моделированию средств представления знаний и оперирования с ними, т.е. по изучению и моделированию человеческих рассуждений для повышения эффективности интеллектуальных процедур, в том числе поддержки принятия решений, прежде всего в социальной сфере, медицине, в робототехнике, в сфере поиска и обработки информации в сети "Интернет";
- профессиональную деятельность в сфере программного и лингвистического обеспечения информационных (в том числе интеллектуальных) систем, а также во всех организациях, имеющих подразделения по автоматизированной обработке текстовой, числовой и графической информации.

### **Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Освоение учебной (учебной) практики обеспечивает подготовку бакалавров по направлению 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, **объектами профессиональной деятельности**, которых являются:

- системы управления базами данных;
- информационные системы;
- системы машинного перевода и компьютерной лингвистики;
- системы представления знаний;
- интеллектуальные системы в гуманитарной сфере (в том числе системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения, обучающие системы, системы интеллектуальной обработки и поиска данных).

Освоение учебной практики обеспечивает подготовку бакалавров по направлению 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, которые готовятся к решению **задач профессиональной деятельности**

**следующих типов:** проектный, производственно-технологический, научно-исследовательский, экспертно-аналитический.

## **1.2 Вид практики, способ и форма (формы) проведения практики**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – Технологическая (проектно-технологическая).

Способы проведения практики – стационарная, выездная.

Формы проведения практики – дискретно: путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место (места) проведения практики – структурные подразделения Академии маркетинга и социально-информационных технологий.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляются места практики по их желанию с учетом их индивидуальных возможностей

## **1.3 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или в академических часах**

Время проведения практики определяется календарным учебным графиком по направлению подготовки 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, направленность (профиль) образовательной программы «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Общая трудоемкость Учебной практики (ознакомительная) составляет для очной формы обучения 6 зачетных единицы (216 часов), 4 недели, в том числе:

Курс 3			Итого
сем. 5	сем.6	Всего	
0	4	4	4

Для заочной формы обучения 6 зачетных единицы (216 часов), 4 недели, в том числе:

Курс 4	Итого
4	4



Таблица 1.1 - Объем Учебной практики Учебной практики технологическая (проектно-технологическая

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	3 курс		4 курс	
	5 семестр	6 семестр	1 сессия	2 сессия
<b>Общая трудоемкость (часы, зачетные единицы)</b>		216 (6)		216 (6)
<b>Контактная работа обучающихся с руководителем (контактные часы), всего</b>		144,3		144,3
Контактная работа по промежуточной аттестации (КА)		0,3		0,3
<b>Иные виды работы во время практики, включая самостоятельную работу (СР), всего:</b>		71,7		71,7
<b>Вид итогового контроля по практике</b>		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой

#### **1.4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика реализуется в рамках обязательной части Блока 2. Практика основной профессиональной образовательной программы.

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин образовательной программы:

- Б1.В.ДЭ.07.02 Обработка больших данных
- Б1.В.ДЭ.03.01 Распределенные системы
- Б1.В.02 Интеллектуальные системы и технологии

Прохождение практики необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

Б1.В.08 Системы сбора и анализа больших данных

Б1.В.09 Тестирование и верификация программного обеспечения

Б1.В.11 Управление ИТ-проектами

В результате прохождения практики обучающийся бакалавриата должен приобрести следующие компетенции

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4: Способен осваивать и применять в практической деятельности документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем.

ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## **2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ (ПРОЕКТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

Учебная практика является одним из видов учебной работы, когда обучающийся обязан выполнить практические и индивидуальные задания в компьютерном классе, подготовить и защитить отчет по практике.

Руководство учебной практикой осуществляет руководитель научно-исследовательской лаборатории.

Обучающимся перед началом практики выдают задание на практику установленного образца. Данный документ служит основанием для отражения информации, связанной с характеристикой работы обучающегося в период практики и отзывом на него руководителя практики от предприятия. Руководитель практики от академии на данном бланке по итогам сдачи отчета оформляет краткий отзыв на работу и выставляет оценку.

### **2.1 Обязанности руководителя практики от кафедры**

Руководитель учебной практики:

- составляет программу учебной практики;
- разрабатывает темы индивидуальных заданий;
- осуществляет методическое обеспечение практики;
- контролирует выполнение заданий и консультирует обучающихся

При прохождении практики руководители от образовательной организации и организации (объект практики) контролируют:

- фактические сроки пребывания обучающихся на практике;

- наличие документов, определяющих порядок прохождения практики (приказы о зачислении на практику, планы-графики, документы, удостоверяющие проведение инструктажа по технике безопасности и др.);
- соблюдение графиков выполнения работы по сбору материалов;
- условия труда, быта и отдыха обучающихся.

Объем и содержание отчета должны соответствовать программе практики. Отчет проверяет и подписывает руководитель практики от организации, после чего он дает отзыв о прохождении обучающимся практики.

Подписи руководителей от организации в отчете (на титульном листе отчета) и отзыве должны быть заверены печатью организации.

По возвращению с практики обучающийся сдает руководителю практики от академии отчет для проверки полноты, правильности и качества его выполнения. Защита отчетов по практике организуется кафедрой не позднее 7 дней после завершения практики или начала учебного года.

Защита любого вида практики оценивается в виде дифференцированного зачета с оценкой по 5-ти бальной оценке (зачтено с оценкой «отлично», зачтено с оценкой «хорошо», зачтено с оценкой «удовлетворительно», не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»). Оценка проставляется в зачетной книжке. Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите, считается не выполнившим учебный план.

## **2.2 Обязанности обучающихся**

При прохождении практики обучающийся должен соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии в организации, изучить научно-методическую литературу по исследуемой проблеме, участвовать в работе по заданию кафедры и руководителя практики от академии.

Изучив программу практики и собрав необходимый материал для выполнения отчета, обучающийся должен обобщить и отразить результаты работы в отчете о практике.

## **2.3 Обязанности руководителя практики от организации**

Руководитель практики от организации:

согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

предоставляет рабочие места обучающимся;

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.

Руководитель должен ознакомить обучающихся с Правилами внутреннего распорядка дня и контролировать их соблюдение.

Предоставить обучающемуся рабочее место, обеспечивающее наибольшую эффективность прохождения практики в соответствии с утвержденной программой и заданием кафедры. Обеспечить работу обучающегося с руководителем практики от организации.

Создать необходимые условия для приобретения обучающимся в период практики навыков самостоятельной работы по избранному направлению подготовки.

Предоставить обучающемуся-практиканту возможность пользоваться специальной литературой, инструктивными материалами, положениями, уставом и другими документами организации.

Вносить предложения о поощрении, отличившегося на работе обучающегося либо наложения дисциплинарного взыскания при нарушении Правил внутреннего распорядка дня и сообщить об этом ректору образовательной организации. После окончания практики дать краткую характеристику работы обучающегося.

### **3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

#### **3.1 Структура и содержание Учебной технологической практики (проектно-технологическая)**

Содержанием учебной технологической практики является выполнение задания по практике, которое выдается руководителями практики от академии совместно с руководителем практики от предприятия (таблица 3.1.).

Таблица 3.1 – График прохождения Учебной практики Учебной практики технологическая (проектно-технологическая)

	Содержание раздела	трудоемкость в часах	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции
	<b>Подготовительный этап</b>			
	Установочная конференция:	6	Мониторинг	УК-2,

	цели и задачи учебной практики; инструктаж по технике безопасности; получение задания на практику (в том числе – индивидуальные варианты); требования к оформлению документов (отчет, дневник и пр.)		результатов	УК-10, , УК-6: ОПК-2
<b>Содержательный этап</b>				
<b>Обработка экспериментальных данных</b>				
	Тема 1 Отсеивающий эксперимент 1.1 Метод априорного ранжирования факторов 1.2 Метод случайного баланса 1.3 Метод корреляционного анализа	62	Мониторинг результатов практических	УК-1 ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
	Тема 2. Исключение грубых измерений 2.1 Отсев грубых измерений при малой выборке. 2.2 Отсев грубых измерений при большой выборке 1.3 Отсев грубых измерений по правилу «трех сигм»	62	Мониторинг результатов практических	УК-1 ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
	Тема 3 Учет влияния помех при аппроксимации экспериментальных данных. 3.1 Сглаживание скользящим средним 3.2 Сглаживание четвертыми разностями	58	Мониторинг результатов практических	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
<b>Отчетный этап</b>				
	Подготовка и оформление отчета по практике	28		ОПК-2; УК-1 УК- 6 УК- 9

Подготовительный этап (установочная конференция в образовательной организации) включает следующие вопросы:

- конкретизация направления практики,

- формулировка конкретных целей и задач практики
- ознакомление с отчетной документацией по итогам практики.
- беседа с руководителем практики от предприятия.
- инструктаж по технике безопасности.
- ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка предприятия.
- определение рабочего места практиканта.

Инструктаж обучающихся является важнейшим мероприятием по организации практики, от которого во многом зависит качество практики в целом, учебная и производственная дисциплина обучающихся и т. д.

Инструктаж имеет целью:

- информировать обучающихся о сроках, целях и задачах практики;
- довести до обучающихся примерное распределение фонда рабочего времени в период практики;
- информировать обучающихся о местах прохождения практики и о руководителях практики от академии.

Содержательный этап включает выполнение заданий, изложенных в методических материалах к практическим работам.

Отчетный этап определяет защиту отчета по практике, выполненного в соответствии с заданием на практику.

Составленный по итогам практики отчет обучающийся сдает на проверку руководителю, подписанным руководителем практики от организации.

После проверки отчета руководителем практики от образовательной организации заведующий кафедрой назначает комиссию, по защите результатов практики, состоящую из числа преподавателей кафедры, а так же с возможным привлечением работодателей.

Защита результатов практики проводится в виде устного выступления (5-7 мин.) перед комиссией.

Члены комиссии оценивают представленную работу по следующим критериям:

1. Качество выполнения практических работ.
2. Ответы на вопросы.
3. Оформление отчета (грамотность, соответствие требованиям оформления, качество иллюстративного материала, логичность и полнота материалов отчета).

На основании данных критериев комиссия экспертным путем дает оценку уровня сформированности необходимых компетенций. Выставляют одну из оценок – зачтено (с оценкой «отлично»), зачтено (с оценкой «хорошо»), зачтено (с оценкой «удовлетворительно»), не зачтено (с оценкой

«неудовлетворительно»).

Структура отчета по практике, следующая:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации для идентификации работы (Приложение А).

Оглавление отражает заявленные задачи и последовательность изложения материала.

Во введении необходимо указать цель и выделить задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели исследования.

Основная часть должна раскрывать суть, методы и результаты выполненной работы.

Заключение должно быть лаконичным, доказательным и убедительным, содержать итоговый вывод по всей работе.

Правила оформления отчета по практике приведены в приложении 3

#### **4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате прохождения Учебной технологической (проектно-технологической практики) у обучающихся должны быть сформированы компетенции таблица 4.1.

Таблица 4.1 Планируемые результаты обучения

<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать	УК-1.3 Владеет навыками работы с информационными объектами



	вать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	тами и сетью Интернет, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
УК-2.1: знает различные модели жизненного цикла и стандарты на представление этапов работы над проектом	УК-2.2: умеет использовать современные бизнес- и информационные технологии для реализации проектов на различных этапах жизненного цикла	УК-2.3: владеет навыками реализации проектов на разных этапах жизненного цикла
<b>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
УК-6.1: знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	УК-6.2: умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	УК-6.3: владеет навыками составления плана последовательных шагов для достижения поставленной цели
<b>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		

<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
УК-9.1: знает экономическую теорию, основные документы, регламентирующие экономическую деятельность, источники финансирования профессиональной деятельности, принципы планирования экономической деятельности	УК-9.2: умеет обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей	УК-9.3: владеет навыками применения экономических методов и инструментов для обоснования экономических решений, технико-экономического обоснования проектных решений
<b>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
УК-10.1: знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма, коррупции в различных областях жизнедеятельности, способы противодействия им в профессиональной деятельности	УК-10.2: умеет формировать гражданскую позицию, обеспечивающую нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3: владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		

ОПК-1.1 Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.3 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
ОПК-2.1 Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
ОПК-3.1 Знать: принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стан	ОПК-3.2 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиог	ОПК-3.3 Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефера

дартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	рафической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	тов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности
<b>ОПК-4: Способен осваивать и применять в практической деятельности документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем.;</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
ОПК 4-1 Знает основные требования к программной документации, зафиксированные в стандартах	ОПК 4-2 Умеет оценивать функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации	ОПК 4-3 Владеет навыками самостоятельного изучения программных систем с помощью соответствующей документации
<b>ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</b>		
<b>Планируемые результаты обучения, соответствующие индикаторам достижения компетенции</b>		
ОПК 5-1 Знает принципы работы современных информационных технологий, используемые при решении задач профессиональной деятельности	ОПК 5-2 Умеет использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК 5-3 Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности

## **5 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Промежуточная аттестация по учебной практике осуществляется в форме зачета с оценкой. Для получения зачета обучающийся представляет отчет, который выполняется по результатам прохождения практики с учетом (анализом) результатов проведенных работ и отзывом руководителя практики.

### **5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Основными этапами формирования универсальных, общепрофессиональных компетенций при прохождении учебной технологической практики (проектно-технологическая) являются последовательное прохождение содержательно связанных между собой этапов практики. Выполнение каждого этапа предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, умений и навыков (таблица 5.1).

Таблица 5.1- Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания	Уровни сформированности компетенций		
	Низкий (пороговый)	Средний	Высокий

этапов формирования компетенции	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Уровень знаний	Теоретическое содержание освоено частично, есть несущественные пробелы, неточности и недочеты при	Теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы на	Теоретическое содержание освоено полностью, на высоком уровне
Уровень умений	Необходимые умения, предусмотренные программой практики, в основном сформированы	Некоторые практические навыки сформированы на достаточном уровне	Практические навыки, предусмотренные программой практики, сформированы полностью
Уровень овладения навыками и (или) опыта деятельности	Необходимые практические навыки, предусмотренные программой практики, в основном освоены	Некоторые практические навыки освоены на достаточном уровне	Практические навыки, предусмотренные программой практики, освоены полностью

Итоговая оценка, полученная с учетом оценивания компетенций на различных этапах их формирования, показывает успешность освоения компетенций обучающимися

Процесс прохождения практики обеспечивает формирование сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучающимся уровня овладения соответствующими знаниями, умениями и навыками.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по итогам практики на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе ее прохождения. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по практике заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных об уровне сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе прохождения этапа практики.

В качестве основного критерия при оценке итогов прохождения практики является наличие у обучающегося сформированных компетенций. Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки даны в таблице 5.2:

Зачтено (с оценкой «отлично»), (90-100 баллов) выставляют обучающемуся, который

- выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием;
- соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, систематически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы за каждый день практики;
- своевременно предоставил отчет о прохождении Производственной практики и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики;
- содержание разделов отчета по практике соответствует требуемой структуре отчета, имеет четкое построение, логическую последовательность изложения материала, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- в докладе демонстрирует отличные знания и умения, предусмотренные программой практики, аргументировано и в логической последовательности излагает материал, использует точные краткие формулировки;

Зачтено (с оценкой «хорошо»), (70-89 баллов) выставляют обучающемуся, который

- выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием;
- соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, систематически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы за каждый день практики;
- своевременно предоставил отчет о прохождении практики и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики;
- содержание разделов отчета по практике в основном соответствует требуемой структуре отчета, однако имеет отдельные отклонения и неточности в построении, логической последовательности изложения материала, выводов и рекомендаций;
- в докладе демонстрирует твердые знания программного материала, грамотно и, по существу, излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при анализе практических ситуаций;

Зачтено (с оценкой «удовлетворительно») (51-69 баллов) выставляют обучающемуся, который

- выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием;
- соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, систематически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы за каждый день практики;
- предоставил отчет о прохождении практики и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики;
  - содержание разделов отчета по практике, в основном, соответствует требуемой структуре отчета, однако нарушена логическая последовательность изложения материала, выводы и рекомендации некорректны;
  - в докладе демонстрирует удовлетворительные знания и умения, предусмотренные программой практики;

Не зачтено (с оценкой «неудовлетворительно») (0-50 баллов) выставляют обучающемуся, который

- выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием;
- не соблюдал трудовую дисциплину, не подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, периодически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы практики;
- содержание разделов отчета по практике, в основном, соответствует требуемой структуре отчета, однако нарушена логическая последовательность изложения материала, выводы и рекомендации некорректны.



Таблица 5.2 - Измерительная шкала для оценки уровня сформированности компетенций по Учебной практике технологическая (проектно-технологическая)

Не зачтено (с оценкой «неудовлетворительно») или отсутствие сформированности компетенций	Зачтено (с оценкой «удовлетворительно») или низкой уровень освоения компетенции	Зачтено (с оценкой «хорошо») или средний уровень освоения компетенции	Зачтено (с оценкой «отлично») или высокий уровень освоения компетенции
1 этап			
<p>Обучающийся демонстрирует неспособность применять соответствующие знания, умения и навыки при выполнении задания по практике.</p> <p>Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах прохождения практики.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует наличие базовых знаний, умений и навыков при выполнении задания по практике, но их уровень недостаточно высок.</p> <p>Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>Обучающийся демонстрирует наличие соответствующих знаний, умений и навыков при выполнении задания по практике на достаточном уровне.</p> <p>Наличие сформированной компетенции на достаточном уровне следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>	<p>Обучающийся демонстрирует наличие соответствующих знаний, умений и навыков при выполнении задания по практике на повышенном уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой активности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи позволяет дать высокую оценку</p>
2 этап			
<p>Уровень освоение программы практики, при котором у обучающегося не сформировано более 50% компетенций. Если практика выступает</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по практике, имеющим возможность до формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной практики на оценку «хорошо» обучающийся должен</p>	<p>Оценка «отлично» по практике с промежуточным освоением компетенций, ставится при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90%</p>

<p>в качестве итогового этапа формирования компетенции оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>	<p>практик итогового формирования компетенций ставится оценка «удовлетворительно», если сформированы более 60% компетенций. При наличии более 50- сформированных компетенций</p>	<p>продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 75% оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой практики на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций, причем не менее 60% компетенций должны быть сформированы на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо». Наличие 70-89% сформированных компетенций</p>	<p>сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения практики с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» ставится при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% компетенций. При 90-100% подтверждении уровня сформированности компетенций</p>
--	--	---	---

Таблица 5.3 - Критерии оценивания уровня сформированности компетенций по учебной практике технологическая (проектно-технологическая)

Планируемые результаты обучения /Уровень сформированности компетенций	Критерии оценивания			
	«Неудовлетворительно» / нулевой уровень	«Удовлетворительно»/ низкий уровень	«Хорошо»/ средний уровень	«Отлично»/ высокий уровень
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1, УК-2; УК-6; УК-9; УК-10-</b>				
<b>Теоретические показатели</b>				
УК-1-1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Обучающийся частично знает	Обучающийся частично знает	Обучающийся частично знает	Обучающийся частично знает



	им в профессиональной деятельности	тельности, способы противодействия им в профессиональной деятельности	действия им в профессиональной деятельности	борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма, коррупции в различных областях жизнедеятельности, способы противодействия им в профессиональной деятельности
<b>Практические показатели</b>				
УК-1.2 уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Обучающийся частично умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Обучающийся частично умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Обучающийся умеет на высоком уровне соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
УК-2.2: уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
УК-6.2: уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории

УК-9.2: уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей	обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	тотально корректировать обучение по выбранной траектории	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории
УК-10.2: уметь формировать гражданскую позицию, обеспечивающую нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им профессиональной деятельности	формировать гражданскую позицию, обеспечивающую нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им профессиональной деятельности	обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей	формировать гражданскую позицию, обеспечивающую нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им профессиональной деятельности	формировать гражданскую позицию, обеспечивающую нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им профессиональной деятельности
<b>Практико-ориентированные показатели(навыки)</b>				
УК-1.3: владеет навыками работы с информационными объектами и сетью Интернет,	Обучающийся не владеет навыками работы с информационными объект	Обучающийся частично владеет	Обучающийся владеет на среднем	Обучающийся владеет на высоком уровне



водействия им в профессиональной деятельности	водействия им в профессиональной деятельности	навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности	ному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности	навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1; ОПК-2; ОПК –2, ОПК –4, ОПК –5</b>				
<b>Теоретические показатели</b>				
ОПК- 2.1 Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <b>частично знает</b> <i>принципы</i> работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <b>частично знает</b> <i>принципы</i> работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает <b>на среднем уровне</b> <i>принципы</i> работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <b>теоретически глубоко</b> знает <i>принципы</i> работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК- 4.1 Знает основные требования к программной документации, зафиксированные в стандартах	<i>основные требования</i> к программной документации, зафиксированные в стандартах	<i>основные требования</i> к программной документации, зафиксированные в стандартах	<i>основные требования</i> к программной документации, зафиксированные в стандартах	<i>основные требования</i> к программной документации, зафиксированные в стандартах
ОПК-5.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, используемые при решении за	<i>принципы работы</i> современных информационных технологий, используемые	<i>принципы работы</i> современных информационных	<i>принципы работы</i> современных информационных технологий, используемые при решении задач	<i>основные требования</i> к программной документации, зафиксированные в стандартах





ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <b>не умеет</b> <i>выбирать</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	Обучающийся <b>частично умеет</b> <i>выбирать</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	Обучающийся <b>частично умеет</b> <i>выбирать</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	Обучающийся умеет на <b>высоком уровне</b> <i>выбирать</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК- 4.2 Умеет оценивать функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации	<i>оценивать</i> функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	при решении задач профессиональной деятельности; <i>оценивать</i> функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации	<i>оценивать</i> функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<i>оценивать</i> функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5.2 Умеет использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<i>решать стандартные</i> профессиональные задачи с применением естественных и общепринятых знаний, методов математического анализа и моделирования	с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	с использованием программной и иной технической документации <i>использовать</i> современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественных и общепринятых знаний, методов		<i>решать стандартные</i> профессиональные задачи	<i>решать стандартные</i> профессиональные задачи с применением естественных и общепринятых знаний, методов	<i>решать стандартные</i> профессиональные задачи

математического анализа и моделирования	<i>решать стандартные задачи</i> профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	чи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <i>решать стандартные задачи</i> профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	дов математического анализа и моделирования <i>решать стандартные задачи</i> профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	чи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <i>решать стандартные задачи</i> профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Практико-ориентированные показатели(навыки)</b>				
ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <b>не владеет</b> <i>навыками</i> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач	Обучающийся <b>частично владеет</b> <i>навыками</i> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при	Обучающийся <b>владеет на среднем уровне</b> <i>навыками</i> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при	Обучающийся <b>владеет на высоком уровне</b> <i>навыками</i> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе

<p>ОПК- 4.3 Владеет навыками самостоятельного изучения программных систем с помощью соответствующей документации</p>	<p>профессиональной деятельности; <i>навыками</i> самостоятельного изучения программных систем с помощью соответствующей докумен</p>	<p>решении задач профессиональной деятельности; <i>навыками</i> самостоятельного изучения программных систем с помощью соответ</p>	<p>решении задач профессиональной деятельности; <i>навыками</i> самостоятельного изучения программных систем с помощью, соответствующей доку</p>	<p>отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; <i>навыками</i></p>
<p>ОПК-5.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>навыками</i> применения современных информационных технологий при решении задач профессиональ</p>	<p><i>навыками</i> применения современных информационных технологий при решении задач професси</p>	<p><i>навыками</i> применения современных информационных технологий при решении задач профессиональ</p>	<p>самостоятельного изучения программных систем с помощью соответ</p>
<p>ОПК-1.3 Владеет методами теоретического и экспериментального исследования в информатике</p>	<p><i>методами</i> теоретического и экспериментального исследования в информатике</p>	<p><i>методами</i> теоретического и экспериментального исследова</p>	<p><i>методами</i> теоретического и экспериментального исследования в информатике</p>	<p><i>навыками</i> применения современных информационных технологий при решении за</p>
<p>ОПК-3.3 Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности</p>	<p><i>методами</i> поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности</p>	<p><i>методами</i> поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безо</p>	<p><i>методами</i> поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности</p>	<p>дач профессиональной деятельности <i>методами</i> теоретического и экспериментального исследования в информатике <i>методами</i> поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе</p>

				информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности
--	--	--	--	--

**5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 5.4 - Примерный перечень заданий учебной практики технологическая (проектно-технологическая 2 курс 4 семестр

Разделы практики (этапы)	Суть этапа практики	Комплект заданий, позволяющий оценить уровень знаний, умений и навыков	Контролируемые компетенции
Организация практики, подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	Получение задания от руководителя практики, ознакомление с документами на практику	1. Распределение фонда рабочего времени в период практики; 2. Получение программы практики и индивидуального задания	УК-2, УК-10, УК-6: ОПК-2

Содержательный этап	Выполнение практических работ	<p>Тема 1. Отсеивающий эксперимент</p> <p>1.1 Метод априорного ранжирования факторов</p> <p>1.2 Метод случайного баланса</p> <p>1.3 Метод корреляционного анализа</p> <p>Тема 2. Отсев грубых измерений</p> <p>2.1 Отсев грубых измерений при малой выборке</p> <p>2.2 Отсев грубых измерений при большой выборке</p> <p>2.3 отсев грубых измерений по правилу «трех сигм»</p> <p>Тема 3. Сглаживание экспериментальных данных</p> <p>3.1 Сглаживание скользящим средним</p> <p>3.2 Сглаживание четвертыми разностями</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-1; ОПК-2;</p> <p>ОПК-3; ОПК-4;</p> <p>ОПК-5</p>
Отчетный этап	Выработка по итогам прохождения практики выводов и предложений, оформление отчета по практике и его защита	<p>Формулирование основных выводов</p> <p>Написание текста отчета</p> <p>Оформление отчета по практике и представление на проверку руководителю</p> <p>Подготовка к защите отчета по практике</p>	<p>ОПК-2;</p> <p>УК-1</p> <p>УК- 6</p> <p>УК- 9</p>



### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Таблица 5.6 - Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в результате прохождения практики (проектно-технологическая)

Формы контроля	Оценочное средство	Процедура оценивания (краткая характеристика оценочного средства)
Текущий контроль	Наблюдение	Средство контроля, которое является основным методом при текущем контроле, проводится с целью измерения частоты, длительности, топологии действий обучающегося, обычно в естественных условиях с применением не интерактивных методов
Рубежный контроль	Индивидуальное задание (разделы отчета по практике)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся
Промежуточный контроль	Защита отчета по практике	Отчет является специфической формой письменных работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения учебных практик. Отчеты по практике готовятся индивидуально. Цель каждого отчета - осознать и зафиксировать компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики

### 6 Условия реализации практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья практика проводится Академией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении практики обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно со обучающимися, не имеющими

ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для них в процессе обучения;

– присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем);

– пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при выполнении практических и других работ в соответствии с учебным планом с учетом их индивидуальных особенностей;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья образовательная среда Академии обеспечивает выполнение следующих требований при организации учебной практики:

а) для слепых:

– задания и иные материалы для аттестации зачитываются ассистентом;

– письменные задания надиктовываются обучающимся ассистенту;

б) для слабовидящих:

– задания и иные учебно-методические материалы оформляются увеличенным шрифтом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания надиктовываются ассистенту;

– по их желанию все аттестационные испытания проводятся в устной форме.

–

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

### **7.1 Основная литература**

- 1 Романов П.Ю., Логунова О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ.- М.: Инфра-М, 2018.-326с.
- 2 Третьяк Л. Н., Воробьев А. Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных. - М.: Юрайт, 2023.-238с.
- 3 Карманов Ф.И., Острейковский В.А., Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad.-М.: КУРС, 2019.-208с.
- 4 Александрова М.Ю., Воронина Н.С. Практики анализа качественных данных в социальных науках. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023, - 383с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике: Учеб. пособие / Г.А. Соколов, Р.В. Сагитов. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 202 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003646-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=4137>

2. Общая и прикладная статистика: Учеб. для студ. высш. проф. обр./Р.Н.Пахунова, П.Ф.Аскеров и др.; Под общ. ред. Р.Н.Пахуновой - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013-272с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com) - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006669-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/404310>

3. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009520-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/445667>

4. Теория вероятностей: учебное пособие / И.А. Палий. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 236 с. - (Высшее образование). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=137719>

5. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21064](http://www.dx.doi.org/10.12737/21064). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/556760>



### 7.3 Периодические издания

1. Электронный научный журнал Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии ISSN 1726-3522, doi 10.26089/NumMet.Journal. -Режим доступа <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
2. Журнал Фундаментальная и прикладная математика.-М.: Изд-во МГУ.- Режим доступа <http://mech.math.msu.su/~fpm/>
3. Журнал Continuum. Математика. Информатика. Образование- Елец: Изд-во [Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина](http://www.elibrary.ru/) Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58830>
4. Журнал Прикладная информатика.-М.: Изд-во Московский финансово-промышленный университет "Синергия".- Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25599>
5. Научно-технический журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». – М.: Изд-во «Новые технологии». ISSN 1684-6400. Режим доступа: <http://www.novtex.ru/IT/>
6. Научно-технический журнал «Информационные ресурсы России». – М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение Российское энергетическое агентство Министерства энергетики Российской Федерации. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8741>

### 7.4 Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт Экспонента [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/> -
2. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <http://www.intuit.ru/> -
3. Российский портал открытого образования « Российский образовательный портал» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.openet.edu.ru/> -
4. Естественно-научный образовательный портал[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/> -
5. Федеральный портал «Инженерное образование», журнал «Инженерное образование» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru/> -
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <http://window.edu.ru/> -

8. Все для учебы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/> -
9. - Задачи с решениями по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.zadanonadom.ru/>
10. Преподаватель-2000 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://prepod2000.kulichki.net> -
12. Банк рефератов [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/>
- 13 Электронная библиотечная система Znanium[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://new.www.znaniium.com/>
14. Электронные ресурсы Академии ИМСИТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eios.imsit.ru/>
15. Электронная библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.book.ru>
16. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС «IPRbooks».
17. <http://www.biblioclub.ru> – университетская библиотека онлайн <http://www.iqlib.ru> - интернет библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### 7.5 Программное обеспечение

Преподавание и подготовка обучающихся предполагает использование стандартного программного обеспечения для персонального компьютера:

1. ОС – Windows 10 Pro RUS. Подписка Microsoft Imagine Premium – Invoice № 9554097373 от 22 июля 2019г.
2. Программное обеспечение по лицензии GNU GPL:  
7-Zip, LibreOffice, Maxima, Mozilla Firefox
3. Microsoft Visual Studio Professional 2017. Подписка Microsoft Imagine Premium – Invoice № 9554097373 от 22 июля 2019г
4. Microsoft Visio профессиональный 2016. Подписка Microsoft Imagine Premium – Invoice № 9554097373 от 22 июля 2019г

Таблица 7.1 - Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование ресурса	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	ЭБС Znanium	ООО «ЗНАНИУМ». Договор № 1393 эбс от 28.09.2023 г.	с 28.09.2023 г. по 27.09.2024 г.
2	Научная электронная библиотека eLibrary (ринц)	ООО «Научная электронная библиотека» (г. Москва). Лицензионное соглашение № 7241 от 24.02.12 г.	бессрочно

3	ЭБС IBooks	ООО «Айбукс». Договор № 27-01/23К от 27.01.2023 г	с 27.01.2023 г. по 26.01.2024 г.
4	ЭБС Book.ru	ООО «КноРус медиа». Договор №18511468 от 08 сентября 2023 г.	с 08.09.2019 г. по 09.09.2024 г.

**7.6 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Кодекс – Профессиональные справочные системы – URL: <https://kodeks.ru>
2. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
3. ИСО Международная организация по стандартизации – URL: <https://www.iso.org/ru/home.html>
4. ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION – URL: <https://www.omg.org/spec/UML>
5. ARIS BPM Community – URL: <https://www.ariscommunity.com>
6. Global CIO Официальный портал ИТ-директоров – URL: <http://www.globalcio.ru>

## 7.7 Перечень средств материально-технического обеспечения для учебной практики

Для материально-технического обеспечения практики и подготовки отчета о прохождении практики используются помещения, оснащенные стационарным мультимедийным оборудованием (проекторы, интерактивные доски, виртуальный класс), компьютерные классы, оборудованные средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Лаборатория «Искусственного интеллекта» Стол - 20 шт., кресло офисное - 21 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., доска учебная – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет – 21 шт., телевизор - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., соответствующее программное обеспечение	350010, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный административный округ, ул. Зиповская, 5, 1 этаж, 38,8 кв.м, №90	оперативное управление	Агабекян Раиса Левоновна, Хамидов Нуради Нурадиевич, Баум Ирина Дмитриевна, Косяков Владимир Анатольевич	Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об объекте недвижимости от 11.12.2023 г. №КУВИ- 001/2023-279092958, бессрочно
Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся) Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., многофункциональное устройство – 2 шт.	350010, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный административный округ, ул. Зиповская, 5, 1 этаж, 163 кв.м, №103	оперативное управление	Агабекян Раиса Левоновна, Хамидов Нуради Нурадиевич, Баум Ирина Дмитриевна, Косяков Владимир Анатольевич	Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об объекте недвижимости от 11.12.2023 г. №КУВИ- 001/2023-279092958, бессрочно
Кабинет ИТ отдела Стол - 4 шт., кресло офисное - 4 шт., виртуальная машина – 1 шт., компьютер – 4 шт., сервер HPE ProLiant MicroServer Gen10	350029, Краснодарский край, г. Краснодар,	практическая подготовка	Общество с ограниченной ответственностью «ИТМ»	Договор о практической подготовке обучающихся от

Plus 1xG5420 S100i 1G 4P 1x180W, Windows Server – 1 шт., многофункциональное устройство– 1 шт., соответствующее программное обеспечение	Прикубанский административный округ, ул. Солнечная, 15/5, 45 кв.м, №17			05.07 2021 г. № 80, срок действия до 15.01.2031 г.
---	--	--	--	--

## 8 Методические указания и материалы по видам занятий

### Тема 1 Отсеивающий эксперимент

#### .8.1 Метод априорного ранжирования факторов

Метод сводится к тому, что широкому кругу специалистов предлагают расположить факторы в порядке убывания степени их влияния на выбранную выходную величину, т.е. проранжировать факторы. Результаты опроса специалистов сводят в таблицу (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты опроса экспертов

Специалисты m	Факторы n					
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_n$	
1	2	1	3	5	n	$\sum_{i=1}^n x_{1i}$
2	2	3	1	5	n-2	
3	1	4	2	3	n-1	
...						
m	1	3	4	5	n-1	$\sum_{i=1}^n x_{mi}$
Сумма рангов фактора	$\sum x_{1i}$				$\sum x_{ni}$	$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n x_{ij}$

Основная цель обработки экспериментальных данных – получение результата измерения и оценка его погрешности. Данные в столбцах таблицы 1 соответствуют месту, которое отвел каждый эксперт данному фактору в ряду ранжирования. По ним вычисляют коэффициент конкордации  $W$ , который является мерой согласованности мнений экспертов:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{m^2(n^3 - 4)}, \quad \Delta_i = \sum_{i=1}^n x_{1i} - T_p, \quad T_p = m \frac{n+1}{2} \quad (1)$$

где  $\Delta_i^2$  - квадрат отклонения  $i$  - го частного ранга от среднего;

$m$  - число специалистов;

$n$  - число факторов.

Коэффициент конкордации  $W$  изменяется от нуля (отсутствие какого-либо согласия в мнениях специалистов) до единицы (полное согласие). Статистическую значимость коэффициента  $W$  определяют в зависимости от числа факторов. При  $n \leq 7$  используют  $\chi^2$  - критерий Пирсона:  $\chi_{расч}^2 = m(n-1)W$ ; расчетное значение  $\chi_{расч}^2$  сравнивают с табличным (таблица 6.2) при выбранном уровне значимости  $\alpha$  и числе степеней свободы  $f = n - 1$ .

Гипотезу о наличии согласия между специалистами принимают в том случае, если  $\chi_{расч}^2 \geq \chi_{табл}^2$ . При  $n > 7$  пользуются F – критерием Фишера, расчетное значение которого определяют по формуле:

$$F_{расч} = \frac{0,5 \ln(m-1)W}{1-W} \quad (2)$$

с числом степеней свободы  $f_1 = n - 1 - \frac{2}{m}$ ,  $f_2 = \frac{m-1}{f_1}$ . Мнение специалистов считается согласованным, если  $F_{расч} \geq F_{табл}$ .  $F$  табличное находят из таблицы распределения Фишера в зависимости от  $f_1, f_2$  и выбранного уровня значимости  $\alpha$ .

Если указанные условия не соблюдаются, что может быть следствием недостаточной квалификации экспертов или сложности процесса, процедуру проводят повторно.

При необходимости учета компетентности или "веса" экспертов коэффициент конкордации вычисляют по формуле:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{(n^3 - n) \sum_{i=1}^m \delta_i^2}, \quad (3)$$

где  $\delta_i$  - "вес"  $i$ -го эксперта, целое положительное число.

В этом случае обработка данных опроса и дальнейшие расчеты осуществляют с учетом "веса" специалистов.

Затем оценивают степень влияния каждого фактора на выбранную величину. Для этого используют ряд показателей, но наиболее часто - сумму рангов данного фактора. Чем меньше эта величина, тем сильнее влияет фактор на выходной параметр.

Для анализа результатов ранжирования строят априорную диаграмму рангов (рисунок 2.5). Диаграмма рангов может иметь различный вид. Наиболее благоприятным является убывание рангов по экспоненте и по параболе.

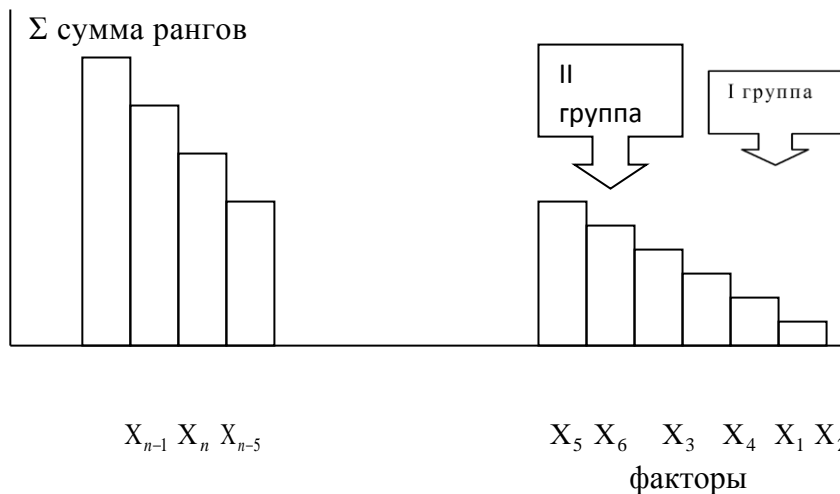


Рисунок 1-Результат ранжирования

В этой случае легко разделить факторы на группы и по  $K$  - критерию Линка-Уоллеса отсеять несущественные. В случае убывания значимости факторов по линейному закону или при равномерном распределении секторов по суммам рангов целесообразно включить в эксперимент все факторы.

Расчетную величину  $K$  - критерия определяют по формуле

$$K_{расч} = \frac{K(\bar{a}_{max} - \bar{a}_{min})}{\sum_{i=1}^k \bar{a}_i}, \quad (4)$$

где  $K$ -число факторов, включаемых в группу;

$\bar{a}, \bar{a}_{max}, \bar{a}_{min}$  -соответственно среднее значение суммы рангов фактора (средние ранги), максимальное и минимальное значение рангов в группе.

Если значение  $K_{расч}$  меньше табличного  $K_{табл}$  при выбранном уровне значимости  $\alpha$ , числе членов выборки (числе экспертов  $m$ ) и числе сравниваемых средних  $K$ , то сравниваемые средние ранги  $\alpha$  не различаются между собой. Такие ранги включают в группы факторов.

Можно рекомендовать следующий порядок анализа результатов ранжирования.

Вычисляют  $K_{расч}$ , для первой (наиболее значимой) группы факторов, и с помощью  $K$ -критерия проверяют, различаются ли между собой средние ранги факторов, включенных в эту группу, т.е. образуют ли они в действительности единую группу. Если это подтверждается, тогда объединяют факторы первой и второй групп и с помощью  $K$ -критерия проверяют эти две группы как единую. Если эти две группы не образуют единую группу, то в первую группу включают не все факторы второй группы, а только один или несколько соседних с факторами первой группы по рангу факторы.

Исследуют новую группу факторов по  $K$ -критерию и т.д. факторы, образующие единую группу должны быть включены в программу исследования. Остальные факторы могут быть отброшены, как не оказывающие существенного влияния на выходной параметр.

Метод априорного ранжирования факторов удобно применять при разработке модели объекта, которого ещё не существует, а именно: на стадии создания. Если же имеются предварительные экспериментальные данные, полученные на объекте, то отсеивающий эксперимент можно выполнить методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов, а также экспериментальными методами. Они практически равноценны, поэтому подробно рассмотрим один из них.

### **Практическая работа 1 Ранжирование факторов**

#### **Общие положения**

#### **Непосредственное ранжирование факторов.**

Пусть имеется  $n$  параметров, характеризующих качество продукции (например,  $n$  ее свойств). Каждому  $j$ -му эксперту предлагается проранжировать (упорядочить) эти параметры, причем наиболее важному свойству присваивается ранг  $a'_{ij} = 1$ , следующему по важности – ранг  $a'_{ij} = 2$  и т.д. вплоть до ранга  $a'_{ij} = n$  (в ситуациях, когда несколько параметров равноценны, им присваиваются одинаковые, так называемые “связанные ранги”).

После первоначального ранжирования техническим работником – членом рабочей группы производится операция преобразования рангов. Заключается она в том, что для всего упорядоченного ряда параметров числовая последовательность рангов заменяется обратной, т.е. минимальный ранг  $a'_{ij} = 1$  получает наименее важный, находящийся в конце ряда параметр, следующий от конца – ранг  $a'_{ij} = 2$  и т.д., а наиболее важный параметр – самый высокий ранг, равный при отсутствии связанных рангов  $a_{ij} = n$ . Необходимость в первоначальной ранжировке и последующем ее преобразовании объясняется тем обстоятельством, что эксперту психологически удобнее выбирать из перечня, начиная именно с наиболее, а не с наименее важного.

Задача определения коэффициентов весомости  $M_i$ .

Коэффициент весомости  $i$ -го параметра  $M_i$  определяется по формуле:

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^N a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N a_{ij}}, \quad (5)$$

где  $N$  – общее число опрашиваемых экспертов ( $j = 1, 2, \dots, N$ );

$a_{ij}$  – преобразованный ранг, присвоенный  $j$ -м экспертом  $i$ -му параметру.



Понятно, что из формулы (2.11) вытекает условие

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1 \quad (6)$$

Метод частичного парного сравнения (матричный метод).

Каждый эксперт получает неполную матрицу, на осях абсцисс и ординат которой расположены сравниваемые параметры (рисунок 6.6 – пример матрицы для случая трех параметров). Заполняются только те клетки матрицы, которые находятся справа от нисходящей диагонали.

В каждой клетке матрицы эксперта просят поставить номер того из двух сравниваемых параметров (определяющих координаты этой клетки), который, с точки зрения эксперта, является большим (лучшим, наиболее важным). Заполненную экспертом матрицу обрабатывают. Подсчитывают и заносят в крайний столбец матрицы величину  $e_{ij}^1$  - частоту превосходства  $i$ -го параметра, указанного в строке, над параметрами в пересекающихся с этой строкой столбцах, а также величину  $e_{ij}^2$  - частоту превосходства  $i$ -го параметра, указанного в столбце, над параметрами в пересекающихся с этим столбцом строках (величину  $e_{ij}^2$  заносят в нижнюю строку матрицы). Затем для каждого параметра определяют величину  $e_{ij} = e_{ij}^1 + e_{ij}^2$ , т.е. суммарную для  $j$ -го эксперта частоту превосходства  $i$ -го параметра под всеми остальными ( $n-1$ ),

	Параметр p1	Параметр 2	Параметр 3	$e_{ij}^1$ - частота превосходства параметра в строке над параметрами в столбце
Параметр 1		1	3	2
Параметр 2	-		3	1
Параметр 3	-	-		2
$e_{ij}^2$ - частота превосходства параметра в столбце над параметрами в строках	-	0	2	-

Рисунок 2 - Пример таблицы для метода парного сравнения

Зная суммарные частоты  $e_{ij}$ , можно определяют среднюю для всех экспертов суммарную частоту  $e_i$

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^N e_{ij}}{N} \quad (7)$$

Общее число проведенных каждым экспертом парных сравнений равно

$$I = \frac{n(n-1)}{n} \quad (8)$$

Тогда для всей совокупности экспертов коэффициент весомости  $M_i$  (при условии, что  $\sum_{i=1}^n M_i = 1$ ) можно подсчитать по формуле:

$$M_i = \frac{e_i}{I} \quad (9)$$

Порядок выполнения работы

1. Сформировать экспертную группу из девяти студентов.
2. Провести опрос и заполнить анкету (таблица 6.1 - Результаты опроса экспертов.)
3. Рассчитать коэффициенты весомости  $M_i$  факторов методами непосредственного ранжирования и неполных парных сравнений.
4. Сравнить полученные значения коэффициентов весомости.
5. Определить согласованность мнений экспертов, рассчитав коэффициент конкордации (3).
6. Сделать вывод по работе.

## 1.2 Метод случайного баланса

Используется для выявления количественных факторов, оказывающих существенное влияние на выходной параметр, т.е. доминирующих факторов

Метод пригоден для активного эксперимента, т.е. в ходе его имеется возможность изменять выходные параметры по определённому плану

При планировании отсеивающего эксперимента используют матрицу ПФЭ или ДФЭ, выбирая из неё случайным образом определённое число опытов

Полученная матрица отсеивающего эксперимента является случайно сбалансированной

Пример

Номера опытов	УРОВНИ ФАКТОРОВ							У
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	
1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	55
2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	52
3	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	32
4	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	35
5	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	30
6	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	36
7	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	29
8	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	28

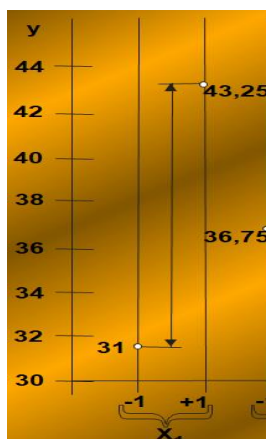
Определим средние значения выходного параметра  $Y$  в опытах, когда фактор  $x_1$  находится на нижнем (-1) и верхнем (+1) уровнях

$$\bar{y}(x_1(-1)) = (32 + 35 + 29 + 28) \frac{1}{4} = 31$$

$$\bar{y}(x_1(+1)) = (55 + 52 + 30 + 36) \frac{1}{4} = 43.25$$

Аналогичные расчеты выполнить для всех остальных факторов

По полученным данным в масштабе построим диаграмму рассеяния для фактора  $x_1$



Аналогичные диаграммы построить для всех оставшихся факторов

Расстояние, обозначенное стрелками, характеризует различия между средними значениями выходного параметра на 2-х уровнях рассматриваемого фактора и показывает, насколько существенно он влияет на величину выходного параметра (чем больше расстояние, тем больше влияние).

### 1.3 Метод корреляционного анализа

Этот метод используют для установления статистической связи между параметрами. Суть его заключается в определении коэффициентов парной корреляции между каждыми двумя факторами по имеющимся экспериментальным данным.

Коэффициент парной корреляции двух факторов  $x$  и  $y$

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(N-1)\sigma_x \sigma_y}, \quad (10)$$

где  $N$  - число опытов;  $i$  - номер опыта.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i; \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i,$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}; \sigma_y = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

Для удобства вычислений и повышения точности расчетов формулу (10) преобразуем

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) &= \sum_{i=1}^N (x_i y_i - x_i \bar{y} - \bar{x} y_i + \bar{x} \bar{y}) = \\ &= \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \bar{y} - \sum_{i=1}^N \bar{x} y_i + \sum_{i=1}^N \bar{x} \bar{y} = \\ &= \sum_{i=1}^N x_i y_i - N \bar{x} \bar{y} - N \bar{x} \bar{y} + N \bar{x} \bar{y} = \sum_{i=1}^N x_i y_i - N \bar{x} \bar{y} = \\ &= \sum_{i=1}^N x_i y_i - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_x^2 &= \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i^2 - 2x_i \bar{x} + \bar{x}^2) \right] = \\ &= \frac{1}{N-1} (\sum_{i=1}^N x_i^2 - 2\bar{x} \sum_{i=1}^N x_i + \sum_{i=1}^N \bar{x}^2) = \\ &= \frac{1}{N-1} (\sum_{i=1}^N x_i^2 - 1N\bar{x}^2 + N\bar{x}^2) = \frac{1}{N-1} (\sum_{i=1}^N x_i^2 - N\bar{x}^2) = \\ &= \frac{1}{N-1} (\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N x_i)^2); \sigma_x = +\sqrt{\sigma_x^2} \end{aligned}$$

Аналогично находим

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N-1} (\sum_{i=1}^N y_i^2 - \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N y_i)^2); \sigma_y = +\sqrt{\sigma_y^2},$$

Тогда

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{\sum_{i=1}^N x_i y_i - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{(N-1) \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N x_i)^2 \right]} \cdot \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N y_i^2 - \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N y_i)^2 \right]}}; \\ r_{xy} &= \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{\sqrt{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2} \cdot \sqrt{N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2}} \end{aligned} \quad (11)$$

Коэффициент парной корреляции является мерой тесноты линейной связи между двумя случайными величинами. В общем случае  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$

Если  $r_{xy} = 0$ , то связь между параметрами отсутствует или она нелинейная. Если  $r_{xy} = \pm 1$ , то связь является линейной, функциональной. При нелинейной

зависимости между параметрами для анализа меры тесноты их связи используют индекс корреляции.

Знак коэффициента корреляции указывает на направление связи параметров. При  $r_{xy} > 0$  увеличении одной из переменных влечет за собой увеличение, а при  $r_{xy} < 0$  уменьшение другой. При промежуточных значениях между нулем и единицей связь тем сильнее, чем ближе величина  $r_{xy}$  к единице. В процессе отсеивающего эксперимента из рассмотрения исключают факторы, у которых с выбранной выходной величиной коэффициент корреляции близок к нулю. При наличии высокой корреляции у двух независимых факторов любой из них также можно исключить из рассмотрения, так как они однозначно влияют на выходную величину. Исключается, как правило, тот параметр, который труднее определить экспериментально.

После расчета коэффициентов парной корреляции необходимо установить их статистическую значимость, т.е. проверить гипотезу об отличии вычисленного значения коэффициента от нуля. Для этого из таблицы 1 при выбранном уровне значимости  $\alpha$  и числе степеней свободы  $f = N - 2$  находят критическое значение коэффициента корреляции  $r_{кр}$ . Линейная связь между параметрами  $x, y$  считается статистически значимой, если  $|r_{расч}| \geq r_{кр}$ . В этом случае при постановке эксперимента по изучению влияния на  $y$  фактор  $x$  необходимо принимать во внимание.

Таблица 2 – Критические значения коэффициента корреляции  $r_{кр}$

$f$	$\alpha$			$f$	$\alpha$		
	0,1:	0,05:	0,01		0,1:	0,05:	0,01
1	0,988	0,997	1,000	17	0,389	0,456	0,575
2	0,900	0,950	0,990	18	0,378	0,444	0,561
3	0,805	0,878	0,959	19	0,369	0,433	0,549
4	0,729	0,811	0,917	20	0,360	0,423	0,537
5	0,669	0,754	0,874	25	0,323	0,381	0,487
6	0,621	0,707	0,834	30	0,296	0,349	0,449
7	0,582	0,666	0,789	35	0,276	0,325	0,418
8	0,549	0,623	0,765	40	0,257	0,304	0,393
9	0,521	0,602	0,735	45	0,243	0,287	0,372
10	0,497	0,576	0,708	50	0,231	0,273	0,354
11	0,476	0,553	0,684	60	0,211	0,250	0,325
12	0,457	0,532	0,661	70	0,195	0,232	0,302
13	0,441	0,514	0,641	80	0,183	0,217	0,283
14	0,426	0,497	0,623	90	0,173	0,205	0,267

### *Задачи для самостоятельной индивидуальной работы*

### ***Вариант назначает преподаватель***

**Задача 1.** Определить достоверность взаимосвязи между показателями веса и результатами прыжков в длину с места у 9 исследуемых с помощью расчета нормированного коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

Показатели веса:  $x_i$ , кг 66; 80; 73; 74; 85; 79; 68; 71; 70.

Результаты прыжков:  $y_i$ , см 203; 185; 199; 197; 183; 205; 217; 190; 200.

**Задача 2.** Определить достоверность взаимосвязи между показателями пульса покоя и пульса восстановления 8 исследуемых с помощью расчета нормированного коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

ЧСС покоя:  $x_i$ , уд/мин 66; 80; 73; 74; 85; 79; 68; 71.

ЧСС восстановления:  $y_i$ , уд/мин 70; 85; 78; 78; 90; 84; 66; 72.

**Задача 3.** Определить достоверность взаимосвязи между результатами времени прохождения дистанции и показателями абсолютных значений в пробе PWC<sub>170</sub> у 10 юных яхтсменов с помощью расчета нормированного коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

Результат на дистанции:  $x_i$ , с 61,3; 65,0; 79,3; 80,0; 74,7; 72,0; 72,0; 61,7; 79,3; 74,7; 65,7.

Проба PWC<sub>170</sub>:  $y_i$ , кгм/с 917; 875; 810; 608; 746; 632; 710; 850; 911; 732; 915.

**Задача 4.** Определить достоверность взаимосвязи между показателями длины прыжков с места и с разбега 10 исследуемых с помощью расчета рангового коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

Прыжок с места:  $x_i$ , см 216; 180; 230; 224; 185; 209; 218; 250; 249; 254.

Прыжок с разбега:  $y_i$ , см 313; 275; 330; 320; 300; 315; 315; 370; 365; 330.

**Задача 5.** Определить достоверность взаимосвязи между показателями становой динамометрии и количеством подтягиваний на перекладине у 9 исследуемых с помощью расчета рангового коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

Становая динамометрия:  $x_i$ , кг 156; 130; 143; 124; 135; 125; 138; 141; 139.

Подтягивание на перекладине:  $y_i$ , кол-во раз 16; 15; 20; 20; 16; 15; 15; 20; 15.

**Задача 6.** Определить достоверность взаимосвязи между показателями индекса Кетле и местами в соревнованиях у 11 акробатов с помощью расчета рангового коэффициента корреляции, если данные выборки таковы:

Индекс Кетле:  $x_i$ , г/мм 389; 370; 382; 358; 358; 366; 370; 354; 382; 363; 350.

Место:  $y_i$  5; 2; 6; 10; 11; 1; 3; 9; 4; 7; 8.

### Задача 7

Имеются данные о рейтинге авиакомпании и оценке ее безопасности. Вычислите линейный коэффициент корреляции.

№ п/п	Рейтинг авиакомпании, $y$	Оценка безопасности, $x$
1	3,9	0,7
2	3,9	0,68
3	3,8	0,59
4	3,7	0,25
5	3,6	0,63
6	3,3	0,5
7	3,3	0,46
8	3,3	0,24
9	3,2	0,23
10	3,2	0,6
11	3,2	0,46
12	3,2	0,5
13	3,2	0,51
14	3,1	0,3
15	3,1	0,55
16	3,1	0,6
17	3,1	0,76
18	3,1	0,46
19	3,1	0,3
20	3	0,35
21	3	0,4
22	3	0,35

№ п/п	Рейтинг авиакомпании, y	Оценка безопасности, x
23	3	0,3
24	2,9	0,3
25	2,9	0,57
26	2,8	0,33
27	2,7	0,3
28	2,6	0,3
29	2,3	0,4
30	2,1	0,25

**Задача 8** Тринадцать цветных полос расположены в порядке убывания окраски от темной к светлой и каждой полосе присвоен ранг – порядковый номер А. При проверке способности различать оттенки цветов испытуемый расположил полосы в следующем порядке

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
В	6	3	4	2	1	10	7	8	9	5	11	13	12

Найти коэффициент ранговой корреляции между «правильными» рангами оттенков А и рангами В, которые им присвоил испытуемый.

**Задача 9** Два преподавателя оценили знания 12 учащихся по стобалльной системе и выставили им следующие оценки (в первой строке указано количество баллов, выставленных первым преподавателем, а во второй – вторым):

98	94	88	80	76	70	63	61	60	58	56	51
99	91	93	74	78	65	64	66	52	53	48	62

Найти коэффициент ранговой корреляции между оценками двух преподавателей.

**Задача 10** Три арбитра оценили мастерство 10 спортсменов, в итоге были получены три последовательности рангов (в первой строке приведены ранги арбитра А, во второй – ранги арбитра В, в третьей – ранги арбитра С):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	10	7	2	8	5	6	9	1	4
6	2	1	3	9	4	5	7	10	8



Определить пару арбитров, оценки которых наиболее согласуются, используя коэффициент ранговой корреляции.

**Задача 11** С помощью коэффициента ранговой корреляции установить зависимость между стажем практической работы и временем решения контрольной задачи у 10 программистов на основе следующих данных:

Номера испытуемых 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Стаж (в мес). 32 15 16 18 20 28 21 29 23 17

Время решения (в мин.) 12 24 23 21 20 9 11 10 15 16

**Задача 12** Два контролера расположили 10 деталей в порядке ухудшения их качества. В итоге были получены две последовательности рангов:  $i$  x 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  $i$  y 1 2 4 3 6 5 7 10 9 8 Используя коэффициент ранговой корреляции, определить, согласуются ли оценки контролеров.

**Задача 13** При дегустации 10 сортов продукции двумя специалистами были получены следующие оценки:

I- 3,5,10,5,4,2,3,2,1,7

II- 5,1,9,4,3,1,2,7,8,5

Используя различные показатели тесноты связи установить, есть ли связь между оценками первого и второго специалистов.

**Задача 14** Имеются данные средней выработки на одного рабочего  $y$  (тыс. руб.) и товарооборота  $x$  (тыс. руб.) в 20 магазинах за квартал. На основе указанных данных требуется определить зависимость (коэффициент корреляции) средней выработки на одного рабочего от товарооборота,

Магазины

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	10	14	21	23	27	32	39	45	55	61	62	68
$y$	3,8	4,8	5,9	6,1	6,2	6,3	6,6	7,4	8,5	9,7	10,5	12,4

**Задача 15** По следующим данным рассчитайте коэффициент корреляции и сформулируйте выводы (установить связь между товарооборотом и чистой прибылью):

Исходные данные:

№ предп	Товарооборот, млн. руб.	Чистая прибыль, млн. руб.
1	X	Y
2	8,2	1,4
3	8,7	1,6

4	9,0	1,5
5	9,3	1,7
6	9,3	1,8
7	10,0	1,7
8	11,2	1,9
9	12,0	2,2
10	14,0	2,0
11	15,0	2,5

## Содержание отчета

1. В отчете необходимо описать методику обработки результатов отсеивающего эксперимента
2. Провести необходимые расчеты
3. Сделать выводы
4. Выполнить индивидуальное задание по варианту.

## ТЕМА 2. Отсев грубых измерений

### 2.1 Отсев грубых измерений при малой выборке

Имеется статистический ряд измерений  $X_1, X_2 \dots X_n$  малой выборки ( $n \leq 25$ ). Пусть  $X_m$  - наибольший (наименьший) результат измерения, подозреваемый как грубое измерение.

Вычислим выборочные характеристики  $\bar{X}$  (среднее значение),  $\sigma^2$  (дисперсия) и  $\sigma$  (СКО) по формулам:

$$\Delta_{np} = \sigma \cdot q \quad (12)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i; \quad (13)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2; \quad (14)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (15)$$

Величина

$$\beta = \frac{|X_m - \bar{X}|}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}} \quad (16)$$

имеет специальное распределение в зависимости от доверительной вероятности  $P$  и числа степеней свободы  $f = n - 2$ . Полученное значение  $\beta$  сравнивают с максимально допустимым значением  $\beta_{\max}$ , взятым из таблицы 3.1 в зависимости от  $P$  и  $n$ . Если  $\beta \leq \beta_{\max}$ , то наблюдение  $X_m$  не отсеивают, в случае  $\beta > \beta_{\max}$  величина  $X_m$  исключается из выборки как грубое измерение на уровне значимости  $\alpha = 1 - P$ .

Таблица 2 – Значение  $\beta_{\max}$  для различных доверительных вероятностей  $P$

$n$	$P$			$n$	$P$		
	0,90	0,95	0,99		0,90	0,95	0,99
3	1,41	1,41	1,41	15	2,33	2,49	2,80
4	1,64	1,69	1,72	16	2,35	2,52	2,84
5	1,79	1,87	1,96	17	2,36	2,55	2,87
6	1,89	2,00	2,13	18	2,40	2,58	2,90
7	1,97	2,09	2,26	19	2,43	2,60	2,93
8	2,04	2,17	2,37	20	2,45	2,62	2,96
9	2,10	2,24	2,46	25	2,54	2,72	3,07
10	2,15	2,29	2,54	30	2,61	2,79	3,16
11	2,19	2,34	2,61	35	2,67	2,85	3,22
12	2,23	2,39	2,66	40	2,72	2,90	3,28
13	2,26	2,43	2,71	45	2,76	2,95	3,33
14	2,30	2,46	2,76	50	2,80	2,99	3,37

Если сомнения вызывают два или больше элементов выборки, исследование начинают с наименее подозрительного элемента, а все остальные сомнительные наблюдения из выборки исключают. Если исследуемый элемент является грубым измерением, его исключают. При этом ещё с большим основанием можно считать грубыми измерениями ранее исключенные элементы. Если исследуемый элемент не является грубым измерением, присоединяют к выборке следующие по величине сомнительное измерение, вычисляют новые значения  $\bar{X}$ ,  $\sigma$  и исследуют на грубость данное измерение.

При малой выборке для отсева грубых ошибок можно применять также критерий Романовского. Задаются доверительной вероятностью  $P$  и по таблице 3. в зависимости от  $n$  находят коэффициент  $q$ .

Вычисляют  $\bar{X}$ ,  $\sigma$  по формулам (13) и (15), а также предельно допустимую абсолютную погрешность отдельного измерения.

Если  $|X_m - \bar{X}| > \Delta_{np}$ , измерение  $X_m$  грубое и его исключают. Этот метод более требователен к очистке ряда.

Таблица 3 – Значения  $q$  для различных доверительных вероятностей  $P$

$n$	$P$			$n$	$P$		
	0,95	0,98	0,99		0,95	0,98	0,99
2	15,56	38,97	77,96	10	2,37	2,96	3,41
$n$	$P$			$n$	$P$		
	0,95	0,98	0,99		0,95	0,98	0,99
4	3,56	5,08	6,53	14	2,24	2,74	3,12
5	3,04	4,10	5,04	16	2,20	2,68	3,04
6	2,76	3,64	4,36	18	2,17	2,64	3,00
7	2,62	3,36	3,96	20	2,15	2,60	2,93
8	2,51	3,18	3,71	$\infty$	1,96	2,33	2,58
9	2,43	3,05	3,54				

Выполнить задание для отсева грубых измерений из ряда

51	52	49	49	51	56	54	53	62	58	61	63	60	59	57	73
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

## 2.2 Отсев грубых изменений при большой выборке.

Для отсева грубых ошибок при большой выборке ( $n > 25$ ) лучше всего использовать закон распределения Стьюдента. Этот метод исключения грубых результатов отличается простотой, а таблица распределения Стьюдента имеется практически в любой книге по математической статистике.

Отсев грубых измерений осуществляется по следующему алгоритму:

из ряда измерений выбирают подозрительное измерение  $X_m$ , имеющее наибольшее отклонение;

по формуле (13) вычисляют  $\bar{X}$ , а по формуле (15) –  $\sigma$ ;

вычисляют относительное отклонение

$$\tau = \frac{|X_m - \bar{X}|}{\sigma};$$

задаются доверительной вероятностью  $P$  (или уравнением значимости  $\alpha = (1 - P)$ ) и по таблице 4 распределения Стьюдента в зависимости от числа степеней свободы  $f = n - 2$  находят  $f(\alpha, n - 2)$  критическое значение распределение Стьюдента;

Вычисляют критическое значение  $\tau_{(\alpha, n)}$  (нормированное выборочное отклонение)

$$\tau_{(\alpha, n)} = \frac{t_{(\alpha, n-2)} \sqrt{n-1}}{\sqrt{n-2 + t_{(\alpha, n-2)}^2}}; \quad (17)$$

сравнивают величины  $\tau$  и  $\tau_{(\alpha, n)}$ , если  $\tau > \tau_{(\alpha, n)}$ , измерение  $X_m$  грубое и его отсеивают;

Таблица 4 – Коэффициент  $t$  распределения Стьюдента для различных доверительных вероятностей  $P$

$n$	$P$			$n$	$P$		
	0,90	0,95	0,99		0,90	0,95	0,99
2	2,95	4,30	9,93	14	1,76	2,15	2,98
3	2,35	3,18	5,84	16	1,75	2,12	2,92
4	2,13	2,78	4,60	18	1,73	2,10	2,88
5	2,02	2,57	4,03	20	1,73	2,09	2,89
6	1,94	2,45	3,71	30	1,70	2,04	2,75
$n$	$P$			$n$	$P$		
	0,90	0,95	0,99		0,90	0,95	0,99
7	1,90	2,37	2,50	40	1,68	2,02	2,70
8	1,86	2,31	2,36	50	1,68	2,01	2,68

$$\mu = t \cdot \sigma_0; \quad (18)$$

Если очищенный ряд данных содержит очередное подозрительное измерение, пересчитывают выборочные характеристики  $\bar{X}$  для нового массива данных (без отсеянного значения  $X_m$ ) при числе измерений  $n - 1$ ;

повторяют процедуру для нового подозрительного измерения и т.д.

Выполнить задание для полученного ряда измерений (таблица 5)

Таблица 5- результаты эксперимента

Номер	Значение
1	51
2	52
3	49
4	51
5	56

6	54
7	53
8	62
9	58
10	61
11	63
12	60
13	59
14	57
15	73
16	55
17	57
18	61
19	68
20	63
21	71
22	72
23	64
24	49
25	47
26	51
27	55
28	49
29	71
30	73
31	74
32	66

### 2.3 Отсев грубых измерений по «правилу трех сигм»

Предельной погрешностью ряда намерений  $\Delta n p$  называется такая погрешность, вероятность которой равна 0,27%. Для закона нормального распределения  $\Delta n p$  определяют по формуле

$$\Delta n p = 3\sigma, \quad (19)$$

называемой правилом «трех сигм».

Погрешности большие чем  $\Delta n p$ , практически невозможны. Поэтому это правило используется при определении грубых ошибок с приемлемой достоверностью в случае нормального распределения результатов наблюдений при  $n > 10$ . Если для подозрительного измерения  $X_m$  величина  $|X_m - \bar{X}| > 3\sigma$ , то  $X_m$  - грубое измерение, его исключают.

Для малого количества измерений ( $n < 10$ ) определение грубых ошибок по этому правилу неточно.

#### *Контрольные вопросы для самопроверки знаний*

1. Какие измерения относят к грубым
2. Какие существуют методы отсева грубых измерений
3. Как выполнить отсев грубых измерений при малой выборке
4. Дайте определение критерию Романовского
5. Какие выборки называют «малыми» и «большими»
6. Опишите алгоритм отсева грубых измерений при большой выборке
7. Какова сущность «правила трех сигм»

8. Опишите алгоритм отсева грубых измерений по «правилу трех сигм»

### ТЕМА 3. Сглаживание экспериментальных данных

При проведении эксперимента на действующем объекте значения входных и выходных координат искажаются помехами и погрешностями измерительных приборов. Это приводит к разбросу величин  $y_i$  относительно "истинных" значений искомой зависимости  $y = f(x)$ , априорно предполагаемой гладкой функцией.

Оценить величину разброса можно, поставив опыт по определению "воспроизводимости эксперимента". Для этого при одних и тех же значениях независимой переменной  $x$  опыт проводят многократно, затем находят среднее значение выходной величины  $y$  и разброс относительно среднего значения (среднеквадратичное отклонение):

$$\sigma_{\text{воспр}} = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2} \quad (20)$$

где  $k$  - число повторных опытов ( $k \approx 20$ )

Одним из эффективных методов уменьшения дисперсии значений  $y_i$ , связанной с наличием помех, является усреднение. Так как время эксперимента ограничено, то усреднение приходится проводить не только по результатам повторных опытов при фиксированных значениях аргумента  $x$ , но и по множеству соседних значений функции  $y$ .

Возможность уменьшения погрешности при таком усреднении связана с тем, что при достаточно малом изменении аргументов значения выходных координат реальных объектов, как правило, также мало изменяются. Резкие их изменения связаны главным образом с помехами. Эти изменения при усреднении сглаживаются. Рассмотрим несколько способов сглаживания.

#### 3.1 Сглаживание скользящим средним

Сущность метода заключается в том, что значения  $y_i \equiv y(i)$  усредняют на некотором интервале  $l\Delta x$ , где  $\Delta x$  - шаг изменения величины аргумента  $x$  в опытах,  $l$  - некоторое постоянное целое число. Значения сглаженной функции  $y^*$  получают по формуле

$$y^* \left( \frac{l}{2} + j \right) = \frac{1}{l+1} \sum_{\gamma=j}^{j+l} y(\gamma), \quad j = \overline{0, n-l}, \quad (21)$$

где  $y(\gamma), \gamma = \overline{0, n}$  - экспериментальные значения функции  $y$ ;  $n$  - число экспериментальных точек.

При выборе интервала усреднения нужно учесть, что увеличение интервала  $l\Delta x$  ведет к искажению истинной характеристики. При малом же интервале слабее усредняется помеха. Кроме того, следует учесть, что при сглаживании имеют место потери  $l/2$  точек в начале и в конце диапазона  $x$ .

Обычно при сглаживании выбирают  $l = 2 \div 6$ .

Пусть  $l = 4$ . Тогда можно записать:

$$j = 0; y^* \left( \frac{l}{2} + j \right) = y^*(2) = \frac{1}{5} \sum_{\gamma=0}^4 y(\gamma) = \frac{1}{5} [y(0) + y(1) + y(2) + y(3) + y(4)];$$

$$j = 1; y^* \left( \frac{l}{2} + j \right) = y^*(3) = \frac{1}{5} \sum_{\gamma=1}^5 y(\gamma) = \frac{1}{5} [y(1) + y(2) + y(3) + y(4) + y(5)];$$

$$j = n-l = n-4; y^*(n-2) = \frac{1}{5} \sum_{\gamma=n-4}^n y(\gamma) = \frac{1}{5} [y(n-4) + y(n-3) + y(n-2) + y(n-1) + y(n)];$$

Иногда применяют 2-3 кратное сглаживание. При последующих сглаживаниях точки средних значений  $(y)^*$  принимают как экспериментальные.

**Задача.** Результаты эксперимента даны в таблице. Сгладить скользящим средним.

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8
x(j)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y(j)	1	1,5	2	2,9	2,5	3	3	3,2	4
y*(j)	-	-	1,98	2,38	2,68	2,92	3,14	-	-

### Решение

$$l = 4$$

$$y^*(2) = \frac{1}{5}(1 + 1,5 + 2 + 2,9 + 2,5) = 1,98;$$

$$y^*(3) = \frac{1}{5}(1,5 + 2 + 2,9 + 2,5 + 3) = 2,38;$$

и т.д.

### 3.2 Сглаживание четвертыми разностями

В методе скользящего среднего предполагали, что в интервале  $l_{\Delta x}$  функция  $y=f(x)$  есть прямая линия. Сущность данного метода заключается в аппроксимации на некотором интервале  $l+\Delta x$ ,  $l+n$  соседних значениях  $y(j), j = \overline{0, n}$  параболой второго порядка  $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$

Если определить коэффициенты этой параболы методом наименьших квадратов, то погрешность при этом оказывается равна

$$\delta y(j) \approx \frac{1}{12} \Delta_4 y(j),$$

где  $\Delta_4 y(j)$  -четвертая разность.

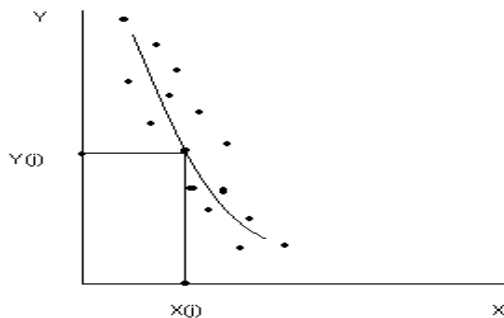


Рисунок 1 – Пример сглаживания

При сглаживании по данному методу каждые 5 соседних значения функции аппроксимируют параболой второго порядка. При этом вычисляют только поправку к средней (третьей по счету) координате, затем осуществляют сдвиг вправо на величину  $\Delta x$  (один шаг) и снова определяют поправку и т.д.

Сглаживание выполняют по формуле:

$$y^*(j) = y(j) - \frac{1}{12} \Delta_4 y(j), j = \overline{2, n-2}, \quad (22)$$

$$\Delta_4 y(j) = y(j-2) - 4y(j-1) + 6y(j) - 4y(j+1) + y(j+2)$$

$\Delta_4 y(j)$  есть четвертая центральная разность функции  $y$

$$\begin{aligned}
\Delta_1 y(i) &= y(j) - y(j+1) && \text{первая разность} \\
\Delta_2 y(i) &= \Delta_1 y(j) - \Delta_1 y(j+1) && \text{вторая разность} \\
\Delta_3 y(i) &= \Delta_2 y(j) - \Delta_2 y(j+1) && \text{третья разность} \\
\Delta_4 y(i) &= \Delta_3 y(j) - \Delta_3 y(j+1) && \text{четвертая разность}
\end{aligned}
\tag{23}$$

Здесь также теряются по две крайние точки (4 точки) функции  $Y$ . Чтобы избежать этих потерь, следует определить в начале и в конце интервала значения  $y^*(j)$  при  $j=0,1,n-1,n$  по формулам

$$\left. \begin{aligned}
y^*(0) &= y(0) - \frac{1}{5} \Delta_3 y\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{12} \Delta_4 y(2) \\
y^*(1) &= y(1) - \frac{2}{3} \Delta_3 y\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{7} \Delta_4 y(2)
\end{aligned} \right\}
\tag{24}$$

$$\left. \begin{aligned}
y^*(n-1) &= y(n-1) - \frac{2}{5} \Delta_3 y\left(\frac{n-2}{n-1}\right) + \frac{1}{7} \Delta_4 y(n-2) \\
y^*(n) &= y(n) + \frac{1}{5} \Delta_3 y\left(\frac{n-2}{n-1}\right) + \frac{1}{12} \Delta_4 y(n-2)
\end{aligned} \right\}
\tag{25}$$

В этих формулах  $\Delta_3 y\left(\frac{1}{2}\right), \Delta_3 y\left(\frac{n-2}{n-1}\right)$  - третья центральная разность.

$$\Delta_3 y\left(\frac{\gamma}{\gamma+1}\right) = y(\gamma-1) - 3y(\gamma) + 3y(\gamma+1) - y(\gamma+2); \gamma = 1, n-2
\tag{26}$$

#### Метод

скользящего среднего дает хорошие результаты, если на интервале усреднения зависимость  $y(x)$  близка к прямой линии.

Сглаживание же четвертыми разностями предполагает близость обрабатываемой характеристики к параболе на интервале  $4 \Delta x$  (т.е. в пределах четырех шагов).

Оба метода легко алгоритмируются, и составление программ для реализации формул сглаживания на ЭВМ не вызывает затруднений.

#### Пример сглаживания

Результаты опыта			$\Delta_4 y(j)$	$y^*(j)$
№ опыта	$x(j)$	$Y(j)$		
0	0	1		1,25
1	1	1,5	$\Delta_3 = -0,4$	1,96
2	2	2	-2,1	2,17
3	3	2,9	+ 3,9	2,6
4	4	2,5	-3,6	2,8
5	5	3,0	+ 2,1	2,83
6	6	3,0	$\Delta_3 = -0,7$	2,98
7	7	3,2		3,51

Полученные в таблице разности вычислены с помощью приведенных выше расчетных формул, например



$$\Delta_4 y(3) = y(1) - 4y(2) + 6y(3) - 4y(4) + y(5) =$$

$$= 1.5 - 8 + 17.4 - 10 + 3 = 3.9$$

$$\Delta_4 y\left(\frac{1}{2}\right) = y(0) - 3y(1) + 3y(2) - y(3) + y(5) =$$

$$= 1 - 3 \cdot 1.5 + 3 \cdot 2 - 2.9 = -0.4$$

$$\Delta_4 y\left(\frac{n-2}{n-1}\right) = \Delta_3 y\left(\frac{5}{6}\right) = y(4) - 3y(5) + 3y(6) - y(7) =$$

$$= 2.5 - 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 - 3.2 = 0.7$$

#### Задачи для самостоятельного решения

##### Задача

Выполнить сглаживание данных по трем и пяти точкам для данных, приведенных в таблицы

x	y	x	y	x	y
0	431	7	499	14	746
1	409	8	526	15	760
2	429	9	563	16	778
3	422	10	587	17	828
4	530	11	595	18	846
5	605	12	647	19	836
6	459	13	669	20	916

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18865. - ISBN 978-5-16-018751-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053975>
2. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/21773>. - ISBN 978-5-369-01621-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048326>
3. Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-009520-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002159>
4. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140661>
5. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/21773>. - ISBN 978-5-369-01621-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048326>
6. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016017>

## Приложение А

### Образец титульного листа отчета по учебной практике

Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)

Институт информационных технологий и инноваций

Отчет по учебной практике

база практики Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное  
образовательное учреждение высшего образования «Академия маркетинга и  
социально-информационных технологий – ИМСИТ» (г. Краснодар)

Направление 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере»

Отчет выполнил  
обучающийся 2 курса,  
группы .....  
Стеблов Петр Васильевич

Руководитель практики от академии

к.т.н., доцент

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от организации

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Краснодар  
2023

## Приложение Б

### Образец задания на учебную практику

Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)

Институт информационных технологий и инноваций

Утверждаю  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **ЗАДАНИЕ**

на учебную технологическую (проектно-технологическую) практику

Обучающемуся 2 курса группы..... Стеблову Петру Васильевичу

Основные вопросы, подлежащие разработке:

- 1 Изучить и выполнить задания на тему Отсеивающий эксперимент
- 2 Изучить и выполнить задания на тему Отсев грубых измерений
- 3 Изучить и выполнить задания на тему Сглаживание экспериментальных данных

Срок представления отчета «» 202 г.

Дата выдачи задания: «» 202 г.

Руководитель / / /

Задание получил: «» 202 г.

Обучающийся / Стеблов П.В. /

Приложение В  
Образец отзыва руководителя на учебную практику

Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)

Институт информационных технологий и инноваций

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ НА УЧЕБНУЮ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ)  
ПРАКТИКУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

**Направление подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в  
гуманитарной сфере», направленность (профиль) «Интеллектуальные  
системы и анализ больших данных»**

Наименование предприятия (базы практики) **НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ**  
**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
заданий на практику**

Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Код формируемых компетенций	Уровень сформированности компетенций*
Подготовительный этап: <b>Расшифровать</b>	УК-2, УК-10, УК-6: ОПК-2	
Содержательный этап: <b>-Расшифровать</b>	УК-1, ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5	
Отчетный этап: - Составление отчета по учебной практике - Заполнение дневника практики	ОПК-2; УК-1 УК- 6 УК- 9	

*\*Отметить «Нулевой», «Низкий», «Средний», «Высокий»*

### Соответствие отчета по практике требованиям

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям*
1. Качество подобранного материала для проведения исследования	
1.1 Наличие источников информации в соответствии с заданием	
1.2 Наличие актуальных первичных данных, материалов	
2. Качественная оценка проведенного исследования собранных материалов	
2.1 Оценка требований к содержательной части отчета, соответствие заданию	
2.2 Оценка степени самостоятельности проведенного исследования	
2.3 Оценка качества проведенного исследования собранных материалов, данных	
3. Выполнение общих требований к проведению практики	
3.1 Выполнение требований руководителя по своевременному выполнению задания	
3.2 Выполнение требований к оформлению отчета по практике	

**Достоинства содержательной части отчета по практике:**

---

---

**Ошибки и недостатки содержательной части отчета по практике:**

---

---

Отчет защищен с оценкой

Зачтено с оценкой

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от академии \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ )

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## Приложение Г

### Образец индивидуального задания

Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное  
учреждение высшего образования

«Академия маркетинга и социально-информационных технологий –  
ИМСИТ» (г. Краснодар)

Институт информационных технологий и инноваций

*Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения учебной  
технологической (проектно-технологической) практики*

**Направление подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в  
гуманитарной сфере», направленность (профиль) «Интеллектуальные  
системы и анализ больших данных»**

Обучающемуся \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики

с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель учебной практики**, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере», направленность (профиль) «Интеллектуальные системы и анализ больших данных» – достижения обучающимися следующих результатов: закрепление, расширение и систематизация знаний, умений и навыков полученных при изучении теоретического материала; формирование у обучающихся в соответствии с объектами, областью и видами профессиональной деятельности навыков аналитической и научно-исследовательской работы в профессиональной области, регламентируемые ФГОС ВО по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере», направленность (профиль) «Интеллектуальные системы и анализ больших данных» 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от «24» апреля 2018 № 324.

**Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения учебной  
практики:**

№п/п	Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Код формируемых компетенций	Сроки	Отметка руководителя от академии
1	Организация практики подготовительный этап, включающий заполнение плана прохождения практики, знакомство с средой разработки	УК-2, УК-10, УК-6: ОПК-2		
2	Содержательный этап, <b>Описать, что сюда входит.</b> <b>Взять из предыдущего</b>	УК-1, ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5		
4	Отчетный этап Составление отчета по практике	ОПК-2; УК-1 УК- 6 УК- 9		

Ознакомлен \_\_\_\_\_ 2023 г.

Руководитель практики от академии  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Согласовано:

Руководитель практики от организации  
руководителя)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

( расшифровка подписи

МП



Приложение Д

Образец дневника практики  
**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

(фамилия, имя, отчество)

Обучающегося 2 курса, 20 ИВТ-01 группы

**Направление подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере», направленность (профиль) «Интеллектуальные системы и анализ больших данных»**

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики : с \_\_\_\_\_. по \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_((должность, фамилия, инициалы)

Дата (период)	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Обучающийся \_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Руководитель практики от академии \_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Приложение Ж  
Образец календарного плана

**Календарный план прохождения учебной практики**

Обучающимся   2   курса \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_ ( ф.и.о.)

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Обучающийся \_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Руководитель практики от академии \_\_\_\_\_ (подпись)

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_ (подпись, печать)

## Приложение 3

(обязательное)

Бланк направления на практику

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)**

### НА П Р А В Л Е Н И Е

на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году  
обучающегося института информационных технологий и инноваций

\_\_\_\_\_ курса, группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ формы обучения направления 45.03.04 Интеллектуальные системы в  
гуманитарной сфере (очной/заочной)

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_

Наименование предприятия (базы практики) \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНЫЕ СРОКИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

По учебному плану: начало \_\_\_\_\_ конец \_\_\_\_\_

Дата прибытия на практику « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата убытия с места практики « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой Исикова Наталья Павловна, к.э.н., доцент

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ ОТ АКАДЕМИИ

кафедра \_\_\_\_\_ звание \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Подпись руководителя от академии \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка защиты отчета на кафедре \_\_\_\_\_

## Приложение К

### Требования к оформлению отчета по учебной технологической (проектно-технологической практике)

Текст отчета должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления и основными требованиями, предъявляемыми к оформлению отчета по практике

Отчет по практике оформляется на русском языке. В тексте категорически запрещается применять:

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

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Согласно ГОСТу 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления; ГОСТу Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления, а также требования к оформлению отчетов по практике, Академии ИМСИТ, текст печатается на одной стороне листа бумаги стандартного формата А4.

Страницы текста отчета по практике и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Допускается применение формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Работа должна быть выполнена любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта - не менее 12 пт (рекомендуется использовать 14 пт). Рекомендуемый тип шрифта для основного текста работы - Times New Roman. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов (биология, геология, медицина, нанотехнологии, генная инженерия и др.) и написания терминов (например, *in vivo*, *in vitro*) и иных объектов и терминов на латыни.

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры. Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен 1,25 см.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всей работе. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту работы.

Фамилии, наименования учреждений, организаций, фирм, наименования изделий и другие имена собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить наименования организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия по ГОСТ 7.79.

Сокращения слов и словосочетаний на русском, белорусском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11, ГОСТ 7.12.

Наименования структурных элементов работы: «СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ», «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов работы.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части работы начинают с новой страницы.

Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы работы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты могут не иметь заголовков.

Заголовки разделов и подразделов основной части работы следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа, а могут иметь заголовок после порядкового номера, печатать с прописной буквы, обычным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Приложения, которые приведены в работе и имеющие собственную нумерацию, допускается не перенумеровать.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа. 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.

Если работа не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Пример - Приведен фрагмент нумерации раздела, подраздела и пунктов работы:

3 Принципы, методы и результаты разработки и ведения классификационных систем ВИНТИ

3.1 Рубрикатор ВИНТИ

3.1.1 Структура и функции рубрикатора

3.1.2 Соотношение Рубрикатора ВИНТИ и ГРНТИ

3.1.3 Место рубрикатора отрасли знания в рубрикационной системе ВИНТИ

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если текст работы подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах работы.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв е, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные - точкой с запятой.

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Пример 1

Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ,
- виртуальная справочная служба,
- виртуальный читальный зал.

Пример 2

Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

- а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов,
- б) сканирование документов,
- в) обработка и проверка полученных образов,
- г) структурирование оцифрованного массива,
- д) выходной контроль качества массивов графических образов.

Пример 3

8.2.3 Камеральные и лабораторные исследования включали разделение всего выявленного видового состава растений на четыре группы по степени использования их копытными:

- 1) случайный корм,
- 2) второстепенный корм,
- 3) дополнительный корм,
- 4) основной корм.

Пример 4

7.6.4 Разрабатываемое сверхмощное устройство можно будет применять в различных отраслях реального сектора экономики:

- в машиностроении:

- 1) для очистки отливок от формовочной смеси;
- 2) для очистки лопаток турбин авиационных двигателей;
- 3) для холодной штамповки из листа;

- в ремонте техники:

- 1) устранение наслоений на внутренних стенках труб;
- 2) очистка каналов и отверстий небольшого диаметра от грязи.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

В работе рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на документы, использованные при составлении работы, приводится сплошная нумерация для всего текста работы в целом или для отдельных разделов. Порядковый номер ссылки (отсылки) приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер



библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки.

Ссылаться следует на документ в целом или на его разделы и приложения.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

#### Примеры

1 ..... приведено в работах [1] - [4].

2 ..... по ГОСТ 29029.

3 ..... в работе [9], раздел 5.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста работы). На все иллюстрации в работе должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово "рисунок" и его номер, например: "в соответствии с рисунком 2" и т.д.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста работы. Не рекомендуется в отчете по практике приводить объемные рисунки.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается: Рисунок 1.

Пример - Рисунок 1 - Схема прибора

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела работы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: Рисунок 2.1.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок", его номер и через тире

наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

#### Пример - Рисунок 2 - Оформление таблицы

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы - Наименование таблицы. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Таблица оформляется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Заголовок таблицы

Таблица	_____	-			
_____					
номер	наименование таблицы				
Головка {	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				} Заголовки граф

					} Подзаголовки граф
					Строки
					} (горизонтальны е ряды)

Боковик            Графы (колонки)

(графа для  
заголовков)

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в работе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1» (если она приведена в приложении А).

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела при большом объеме работы. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой: Таблица 2.3.

Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Названия заголовков и подзаголовков таблиц указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа, сверху и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк - по левому краю.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается.

Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее кавычками. В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте работы.

Титульный лист является первой страницей отчет по практике, предшествующей основному тексту. Размеры полей титульного листа те же, что и для текста работы (приложение Б).

Каждую запись содержания оформляют как отдельный абзац, выровненный по ширине.

Номера страниц указывают выровненными по правому краю поля.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают прописными буквами в виде заголовка и располагают симметрично тексту (приложение Г).

Наименования, включенные в содержание, записывают с абзаца.

Наименования разделов записываются прописными буквами, подразделов и пунктов основной части отчет по практике – с прописной буквы с указанием номеров разделов и подразделов.

Цифры, обозначающие номера страниц (листов), с которых начинается раздел отчет по практике, следует располагать на расстоянии 15 мм от края листа, соблюдая разрядность цифр. Слово «стр.» не пишется.

Для удобства редактирования текста, рекомендуется выполнять содержание в невидимой таблице, так как тестовую часть содержания выравнивают по ширине, а страницы по правому нижнему краю.

Список использованных источников представляет собой библиографическое описание использованных источников, который должен включать не менее 25 источников, расположенных в алфавитном порядке.

Отчет по практике обязательно может содержать приложения, которые выделяются как структурная единица документа словом ПРИЛОЖЕНИЕ, расположенным по центру отдельного листа.

В приложения выносятся формы отчетности по исследуемому вопросу, на основании которых выполнялись расчеты, а также другой объемный аналитический материал (графики, таблицы, рисунки, копии подлинных документов и т.п.).

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наверху по справа страницы «Приложение», которое должно иметь обозначение (заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, кроме Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ) и заголовков.

Заголовок приложения записывают отдельной строкой по центру симметрично относительно текста с прописной буквы, без точки в конце.

При вынесении материала в приложение следует группировать связанные по смыслу таблицы и рисунки в одно приложение.