



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АНАЛИЗ ДАННЫХ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
08.02.2022, протокол № 7


Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

 И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Е.В.Сергеева

Рецензент:  
зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения является привитие навыков использования математических методов исследования для решения задач по сбору, обработке, анализу и обмену данными в таких, например, задачах: геолого-промышленная оценка запасов месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов, проведение анализа затрат на реализацию технологических процессов при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения. Особое внимание при этом уделяется развитию цифровых компетенций при работе с информацией и обработке данных (вводные компетенции, относящиеся к технологии Big Data).

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Анализ данных входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теория вероятностей и математическая статистика

Высшая математика

Информационные технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инвестиционный анализ и управление рисками

Математическая обработка результатов измерений

Анализ точности маркшейдерских работ

Экономика предприятия

Производственный менеджмент

Сдвигения и деформации земной поверхности

Инновационная деятельность горных предприятий

Теория ошибок и уравнивательные вычисления

Мониторинг сдвижений и деформаций, геодинамические полигоны

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Математическая обработка результатов измерений

Анализ точности маркшейдерских работ

Сдвигения и деформации земной поверхности

Теория ошибок и уравнивательные вычисления

Мониторинг сдвижений и деформаций, геодинамические полигоны

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Анализ данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ОПК-18.1	Осуществляет систематизацию исходных данных об объекте исследования
ОПК-18.2	Использует методические основы выполнения научных исследований и обработки их результатов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 91 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 17 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Дисперсионный анализ данных								
1.1 Дисперсионный анализ: основные понятия и методы	3	4		16	4	РГР (расчетно-графическая работа) изучить открытые базы данных (сайт Росстат, TAdviser), провести импорт данных из открытых баз данных в Google таблицу, прислать ссылку преподавателю для оценки результатов; - провести дисперсионный анализ данных и визуализацию результатов с помощью пакета Statistica; - подготовка к защите РГР (выступить с результатами на занятии или в системе Miro)	-тест по теме лекции в Moodle; -РГР	ОПК-18.1, ОПК-18.2

1.2 Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе		4		16	4	РГР: изучить открытые базы данных (сайт Росстат, TAdviser), выбрать данные, для которых есть факторные и результирующий признаки для анализа, провести импорт данных из открытых баз данных в Google таблицу, прислать ссылку преподавателю для оценки результатов; - провести обработку, анализ данных и визуализацию результатов с помощью пакета Statistica; - подготовка к защите РГР (выступить с результатами на занятии или в системе Miro)	тест по теме лекции в Moodle; - РГР	ОПК-18.1, ОПК-18.2
Итого по разделу	8		32	8				
2. Регрессионный и корреляционный анализ данных								

<p>2.1 Построение математических моделей на основе регрессионного и корреляционного анализа:  функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.  Линейная парная корреляция, коэффициент корреляции.</p>	3	5	20	4	<p>РГР: изучить открытые базы данных (сайт Росстат, TAdviser), выбрать данные, для которых есть факторные и резульативный признаки для анализа, провести импорт данных из открытых баз данных в Google таблицу , прислать ссылку преподавателю для оценки результатов;  - провести обработку, анализ данных и визуализацию результатов с помощью пакета Statistica;  - подготовка к защите РГР (выступить с результатами на занятии или в системе Miro)</p>	защита РГР	ОПК-18.1, ОПК-18.2
---	---	---	----	---	---	------------	--------------------

<p>2.2 Многомерный корреляционный анализ. Парная регрессионная модель. Нелинейная регрессия.</p>		5		20	5	<p>- подготовка к практическому занятию: изучить осн. методы обработки многомерных данных в пакете Statistica;  - РГР: изучить открытые базы данных (сайт Росстат, TAdviser),  -выбрать факторные и результативный признаки для анализа,  -провести импорт данных из открытых баз данных в Google Таблицу;  - провести обработку, анализ данных, визуализацию и интерпретацию полученных результатов с помощью пакета Statistica;  - защитить работу (выступить с результатами на занятии или в системе Miro)</p>	защита РГР	ОПК-18.1, ОПК-18.2
Итого по разделу		10		40	9			
Итого за семестр		18		72	17		зачёт	
Итого по дисциплине		18		72	17		зачет	



## 5 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий.

Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения интерактивных форм проведения занятий.

Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов на образовательном портале вуза.

Лекционный курс предполагает обзорное изложение основных методов анализа и моделирования, используемых для анализа данных в будущей профессиональной деятельности специалиста в области открытых горных работ. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, где отрабатываются навыки применения информационных средств на всех этапах работы с данными: сбор (поиск), выгрузка в рабочее пространство, анализ, визуализация и интерпретация результатов.

Домашние задания оцениваются по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование самостоятельно найденных информационных ресурсов;
- Сдача домашнего задания в срок.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в форме тестирования.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Булычева, С.В. Дискриминантный анализ. Классификация многомерных данных методами дискриминантного анализа в системе Statistica: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Булычева, М.Г.Карелина. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2021. – № 0322100948. Объем 1,18 Мб

2. Айвазян, С. А. Методы эконометрики : учебник / С. А. Айвазян ; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2020. — 512 с. - ISBN 978-5-9776-0153-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043084> (дата обращения: 27.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Геостатистика: теория и практика [Электронный ресурс]/ В.В.Демьянов, Е.А. Савельева; под ред. Р. В. Арутюняна; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. — М.: Наука, 2010. — 327 с. — ISBN 978-5-02-037478-2 URL: [http://www.ibrae.ac.ru/docs/109/geostatistikai\\_sq\\_cover.pdf?r1=geobook&r2=mrktng](http://www.ibrae.ac.ru/docs/109/geostatistikai_sq_cover.pdf?r1=geobook&r2=mrktng) (дата обращения 27.06.2022г.)

2. Вуколов, Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим ис-следованиям и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL [Текст]: Уч. пособие / Вуколов Э.А. - М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2004. – 464 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 5-8199-0141-X (ФОРУМ) – ISBN 5-16-002003-9 (ИНФРА-М).

3. Девятченко, Л.Д. Линейная корреляция. Введение в канонический анализ: Учеб.пособие [Текст] / Л.Д. Девятченко. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. - 87 с.

4. Девятченко Л.Д. Линейная модель. Введение в классический регрессионный анализ: Учеб.пособие [Текст] / Л.Д. Девятченко. - Магнитогорск: МГТУ, 2004.- 144 с.

5. Зарецкая, М.А. Случайные процессы: Уч. пособие [Текст] / М.А. Зарецкая. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011.

6. Невежин, В. П. Практическая эконометрика в кейсах : учеб. пособие / В.П. Невежин, Ю.В. Невежин. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 317 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/20052](http://www.dx.doi.org/10.12737/20052). - ISBN 978-5-8199-0742-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010768> (дата обращения: 28.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Регрессионный анализ данных в пакете MathCAD: Учебное пособие.- СПб.: - Изд-во «Лань», 2011. -224с.: ил.(CD) // <http://portal.magtu.ru/Pages/Default.aspx> Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система.

8. WolframAlpha [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.wolframalpha.com> (дата обращения 27.06.2022г.)

9. Сквозные технологии цифровой экономики // TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.tadviser.ru/>, (дата обращения 27.06.2022г.)

10. Управление данными для эффективной цифровой трансформации [Электронный ресурс]. - URL:

<https://dis-group.ru/ebooks/elektronnaya-kniga-upravlenie-dannymi-dlya-effektivnoj-tsifrovoy-transformatsii/>, (дата обращения 27.06.2022г.)

11. Карта рынка поставщиков ИТ-решений для промышленности [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.tadviser.ru/images/9/9e/Itsolutions\\_ver\\_fin.jpg](https://www.tadviser.ru/images/9/9e/Itsolutions_ver_fin.jpg), (дата обращения 27.06.2022г.)

12. Революция Big Data: Как извлечь необходимую информацию из «Больших Данных»? [Электронный ресурс]. - URL: <http://statsoft.ru/products/Enterprise/big-data.php> (дата обращения 27.06.2022г.)

13. Применение методов кластеризации STATISTICA в геологии. – URL: [http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT\\_ID=1595](http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT_ID=1595)(дата обращения 27.06.2022г.)

14. [http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT\\_ID=703](http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT_ID=703) Применение технологий Data Mining в задачах геологоразведки (дата обращения 27.06.2022г.)

15. Технологии в отрасли добычи полезных ископаемых// TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения 26.06.2022г.)

#### **в) Методические указания:**

1. Акманова З.С., Коротецкая В.А. Метод наименьших квадратов: Лабораторная работа для студентов всех специальностей дневной формы обучения. – МГТУ, 2007 г.

2. Зарецкая, М.А. Случайные функции: метод. указ. для студентов специальности 230105.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.– 20 с.

3. Зарецкая, М.А. Случайные процессы: метод. указ. для студентов специальности 230105.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.– 20 с.

4. Трофимова, В.Ш. Методы принятия оптимальных управленческих решений в экономике: учеб пособие / В.Ш. Трофимова, Н.А. Реент, Т.А. Иванова, О.С. Андросенко, Г.Г. Валяева . – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015.-191с. ISBN 978-5-9967-0593-1

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная база научных материалов в области физических наук	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории | Оснащение аудитории||

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа| Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации||

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации| Доска, мультимедийный проектор, экран, Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей||

Помещения для самостоятельной работы учащихся| Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета||

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования| Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий ||

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная при необходимости проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций (Power Point и др.).

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Анализ данных» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач на практических занятиях.

**Задание.** При решении задач, воспользуйтесь одним из прикладных пакетов (Mathcad, Microsoft Excel, WolframAlpha Mathematica или др.).

Результат оформите в виде скриншотов страниц с вычислениями в Google Документе (пришлите ссылку преподавателю, в элементе «Задание» на образовательном портале или на доске Miro)

### Примерные задания для проведения текущего контроля

#### Групповое задание по темам

#### «Обзор Сквозных технологий», или «Геостатистика»

**Задание 1.** Подготовить лекцию в форме «Перевернутый класс»: по предложенным преподавателям источникам, ознакомиться и составить обзор Сквозных технологий в отрасли добычи полезных ископаемых и цифровых инструментов, программ и сервисов, применяемых и разрабатываемых в добывающей отрасли.

Выбрать способ, для предоставления своего обзора Сквозных технологий, или обзора по Геостатистике и др. со ссылками на Интернет-ресурсы, проанализированными при этом; представить эти ссылки и презентацию (обзор);

-тест по теме лекции в Moodle

#### Задание 2.

-изучить открытые базы данных (сайт Росстат, TAdviser),

- выбрать факторные и результативный признаки для анализа,

- провести импорт данных из открытых баз данных в Google Таблицу;

- провести обработку, анализ данных и визуализацию результатов с помощью пакета Statistica;

- защитить работу (выступить с результатами на занятии или в системе Miro)

#### Примерный вариант индивидуального задания по теме

#### «Основы корреляционного и регрессионного анализа»

**1.** По методу наименьших квадратов подобрать формулу вида  $y = ax + b$ , если имеются данные 9 измерений. Вычисления вести с 4 знаками после запятой, в ответе оставить 2 знака после запятой. Оценить погрешность, возникающую при замене экспериментальных данных вычислением по формуле  $y = ax + b$ .

$x_i$	0	4	10	15	21	29	36	51	68
$y_i$	66,7	71	76,3	80,6	85,7	92,9	99,4	113,6	125,1

**2.** Задана таблица значений  $x$  и  $y$  и указан вид зависимости  $f(x, a, b) = ax^2 + b$ . Найдите параметры  $a$  и  $b$ , используя метод наименьших квадратов.

$x$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
$y$	2,3	2,5	5,8	9,8	10,6

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-18 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>		
ОПК-18.1	Осуществляет систематизацию исходных данных об объекте исследования	<p>Знает возможности прикладных сервисов и пакетов для математического моделирования и решения задач прикладного характера средствами (методами) дисперсионного и регрессионного анализов.</p> <p>Для достижения индикатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знает основные определения и понятия дисперсионного и регрессионного анализа, используемые для отбора и обработки данных в соответствии с поставленной прикладной задачей;</li> <li>- воспроизводит основные математические модели: распознает статистические объекты; понимает связь между различными объектами, позволяющими смоделировать и решить задачу.</li> </ul> <p><b>Оценочные средства достижение индикатора:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Индивидуальные домашние задания и расчетно-графические работы (РГР) по разделам курса (примерные варианты представлены в Приложении 1).</li> <li>- Вопросы для подготовки к зачету:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии.</li> <li>2. Выборочный коэффициент корреляции.</li> <li>3. Корреляционная зависимость, выборочные прямые регрессии.</li> <li>4. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.</li> <li>5. Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе.</li> <li>6. Общая, факторная и остаточная дисперсии.</li> <li>7. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа при одинаковом числе испытаний на разных уровнях.</li> <li>8. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа при неодинаковом числе испытаний на разных уровнях.</li> </ol> </li> </ul> <p>– результат (скриншоты или ...) представить как ответ на задание в Moodle, или в Google документе, или на доске Miro.</p>
ОПК-18.2	Использует методические основы	- использует ресурсы интернета для просмотра, поиска, отбора, визуализации и анализа данных (открытые базы данных, порталы и сайты, напр. Росстат, TAdviser и др.).