

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Логистика в нефтегазовом комплексе

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Ламбин Анатолий Иванович  
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Буглов Николай  
Александрович  
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Зедгенизов  
Антон Викторович  
Дата подписания: 07.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Математическая обработка экспериментальных данных» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                      | Код индикатора компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПК-8 Способен координировать выполнение технико-экономических программ, сокращения цикла выполнения логистических операций и услуг | ПК-8.2                     |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                    | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8.2         | Способен обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать их результаты; оформлять специфическую документацию с результатами обработки, в том числе с помощью универсальных компьютерных программ | <b>Знать</b> математические инструменты, применяемые для осуществления оценки проектных решений развития объектов нефтегазовой инфраструктуры.<br><b>Уметь</b> использовать инструменты для оценки возможных рисков, влияющие на развитие нефтегазового комплекса с акцентом на транспортно-логистическую деятельность.<br><b>Владеть</b> понятиями методов оценки функционирования объектов нефтегазовой инфраструктуры, методикой проведения профильного технико-экономического анализа основанного на математической обработке экспериментальных данных |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математическая обработка экспериментальных данных» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерное моделирование транспортно-логистического сопровождения»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                   | Всего   | Семес<br>тр № 3 | Семестр № 4 |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                                     | 108     | 36              | 72          |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                  | 12      | 2               | 10          |
| лекции                                                            | 6       | 2               | 4           |
| лабораторные работы                                               | 0       | 0               | 0           |
| практические/семинарские занятия                                  | 6       | 0               | 6           |
| Контактная работа, в том числе                                    | 0       | 0               | 0           |
| в форме работы в электронной информационной образовательной среде | 0       | 0               | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)           | 92      | 34              | 58          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                             | 4       | 0               | 4           |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)   | , Зачет |                 | Зачет       |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины         | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                      | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |            |              |                               |
|          |                                                      | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                    | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9          | 10           | 11                            |
| 1        | Понятие измерения физической величины. Виды измерени | 1                      | 2            |    |              |         |              | 1, 3,<br>3 | 26           | Отчет                         |
|          | Промежуточная аттестация                             |                        |              |    |              |         |              |            |              |                               |
|          | Всего                                                |                        | 2            |    |              |         |              |            | 26           |                               |

##### Семестр № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины     | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                  | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                  | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Математическая<br>обработка данных<br>одномерной | 1                      | 2            |    |              | 1, 2    | 4            | 1, 1 | 26           | Письменная<br>работа          |

|   |                                                              |   |   |  |  |   |   |      |    |                   |
|---|--------------------------------------------------------------|---|---|--|--|---|---|------|----|-------------------|
|   | случайной величины                                           |   |   |  |  |   |   |      |    |                   |
| 2 | Математическая обработка данных двумерной случайной величины |   |   |  |  | 3 | 2 | 2, 2 | 26 | Письменная работа |
| 3 | Обработка результатов математического эксперимента           | 2 | 2 |  |  |   |   | 3    | 6  | Письменный опрос  |
|   | Промежуточная аттестация                                     |   |   |  |  |   |   |      | 4  | Зачет             |
|   | Всего                                                        |   | 4 |  |  |   | 6 |      | 62 |                   |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                                  | Краткое содержание                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Понятие измерения физической величины. Виды измерения | Наблюдение и измерение физической величины. Метод измерений. Измерение с однократными наблюдениями, измерение с многократными наблюдениями, прямые, косвенные и совместные измерения |

##### Семестр № 4

| № | Тема                                                          | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Математическая обработка данных одномерной случайной величины | Вариационный и статистические ряды (группированный и интервальный). Статистические характеристики СВ. Графическое представление статистических характеристик СВ (гистограмма, полигон, кумулята и огива). Дисперсионный анализ |
| 2 | Математическая обработка данных двумерной случайной величины  | Корреляционный и регрессионный анализ. Проверка статистических гипотез. Коэффициент корреляции, критерий Стьюдента, метод наименьших квадратов                                                                                 |
| 3 | Обработка результатов математического эксперимента            | Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов.                                                      |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических |
|---|-----------------------------------------|----------------------|
|---|-----------------------------------------|----------------------|

|   |                                                               | <b>часов</b> |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Основы математической обработки данных                        | 2            |
| 2 | Математическая обработка данных одномерной случайной величины | 2            |
| 3 | Математическая обработка данных двумерной случайной величины  | 2            |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| <b>№</b> | <b>Вид СРС</b>                                                                                 | <b>Кол-во академических часов</b> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1        | Ведение терминологического словаря                                                             | 8                                 |
| 2        | Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме | 8                                 |
| 3        | Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)                      | 18                                |

##### Семестр № 4

| <b>№</b> | <b>Вид СРС</b>                                                                                 | <b>Кол-во академических часов</b> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1        | Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме | 26                                |
| 2        | Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)                      | 26                                |
| 3        | Итоговый тест                                                                                  | 6                                 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Проекты

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Защита практических работ, упомянутых в п. 4.4, организуется индивидуально или группой. Сроки защиты практических работ устанавливаются руководителем дисциплины и являются обязательными к соблюдению. При нарушении установленных сроков практическая работа к защите допускается только с разрешения заведующего кафедрой. Отчет по практической работе оформляется на листах формата А4 на одной стороне. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства СТО-005-2020 на листе составляют: верхнее и нижнее – 2см, правое – 1см, левое – 3см. Все листы, кроме титульного, должны быть пронумерованы.

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В процессе изучения курса для лучшего усвоения теоретического материала и практических занятий обучающийся должен последовательно выполнять ряд заданий,

предусмотренных для самостоятельного изучения:

1. Самостоятельное ознакомление с отдельными разделами курса, указанных в п. 4.1.
2. Подготовка и оформление отчетных материалов по практическим занятиям.
3. Подготовка к зачету.

Обучающийся не представивший в установленный срок материал, выносившийся для самостоятельного изучения, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачета по данной дисциплине.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 3 | Отчет**

##### **Описание процедуры.**

Оценка знаний физических величин, вывод их размерностей

##### **Критерии оценивания.**

Владение размерностями физических величин

#### **6.1.2 учебный год 4 | Письменная работа**

##### **Описание процедуры.**

Задание на освещение метода математической обработки величин

##### **Критерии оценивания.**

Владение методом обработки

#### **6.1.3 учебный год 4 | Письменный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Осуществляется опрос по разделу теории в виде реферата в письменном виде

##### **Критерии оценивания.**

Оценивается логическая последовательность и грамотность изложения

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

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                    | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПК-8.2                                  | знания об основных математических методах обработки данных с учетом погрешностей и направлена | Просмотр, отчет                                              |

|  |                                                        |  |
|--|--------------------------------------------------------|--|
|  | на применение этих знаний для решения различных задач. |  |
|--|--------------------------------------------------------|--|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Осуществляется в виде защиты практических работ и освоения теории

Пример задания:

Для установления зависимости между двумя признаками X и Y произведено статистическое наблюдение, результаты которого приведены в следующей таблице:

X 50 60 75 80 100 120 150 300 500 1000

Y 21,2 20,8 20,6 20,2 20,0 19,4 19,0 15,0 12,0 2,2

Найти числовые характеристики выборки: среднее, дисперсию, ковариацию, коэффициент корреляции.

Предполагая, что X и Y связаны линейной зависимостью, написать уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y. Вычислить среднюю квадратическую погрешность полученных уравнений регрессии.

Построить диаграммы рассеяния, провести прямые линейной регрессии.

-

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работ |

## 7 Основная учебная литература

1. Ипатов А. И., Кременецкий М. И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов. Серия Современные нефтегазовые технологии М.-Ижевск: Издательство «РХД» 2010, 780 стр.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Андреевская А. В. Задачник по гидравлике [Текст] : учеб. пособие для гидромелиоратив. и гидротехн. фак. и вузов / А. В. Андреевская, Н.Н. Кременецкий, М.В. Панова, 1970. - 568 с.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Excel, Scilab

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютерный класс