

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:17  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ

\_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Математические методы анализа  
экспериментальных данных

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и  
газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»  
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, необходимых при решении вопросов, связанных с освоением основных принципов анализа и статистической обработкой данных с применением компьютерных программ.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основными методами научных исследований;
- производить экспериментальные измерения и сбор данных;
- обрабатывать экспериментальные данные с применением компьютерных технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Задачи дисциплины:

- познакомить с основными методами научных исследований;
- производить экспериментальные измерения и сбор данных;
- обрабатывать экспериментальные данные с применением компьютерных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Цифровые технологии проектирования технологических объектов

Цифровые технологии в управлении технологическими объектами

и служит основой для освоения дисциплин:

Компьютерные технологии в обработке результатов научных исследований

Управление проектами

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен к систематизации и моделированию технологических процессов	ПКС-2.3 Проводит системный анализ объектов переработки углеводородного сырья	Знать: З1 Принципы построения методов статистической обработки экспериментальных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных
		Уметь: У1 Проводить анализ и обработку экспериментальных данных
		Владеть: В1 Навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов

#### 4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	24	24		96	36	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований.							
1.1 Наука как система знаний. Научные исследования, их особенности и классификация. Что такое научное исследование, объект, предмет, субъект исследования. Цель научного исследования. Классификация методов исследования. Методы исследования. Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент). Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование). Методы теоретических исследований (идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетический методы, гипотеза, теория).	3	2		11	16	31, У1, В1	Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	3	2		11	16		
2. Раздел. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.							
2.1 Экспериментальные исследования. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.	3	2		11	16	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса

Итого по разделу	3	2		11	16		
3. Раздел. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.							
3.1 Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений. Задачи измерений. Типы погрешностей. Запись результатов измерений.	3	2		10	15	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	3	2		10	15		
4. Раздел. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.							
4.1 Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность. Алгоритм обработки прямых измерений. Обработка результатов прямых измерений. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения твёрдости по Бринеллю.	4	2		12	18	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	4	2		12	18		
5. Раздел. Определение грубых ошибок (промахов).							
5.1 Определение грубых ошибок (промахов). Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала. Определение грубых ошибок.	2	4		14	20	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	2	4		14	20		
6. Раздел. Определение минимального количества измерений.							
6.1 Определение минимального количества измерений. Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности. Проведение экспериментальной работы.	2	4		14	20	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	2	4		14	20		
7. Раздел. Аппроксимация опытных данных							

7.1 Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов. Проведение экспериментальной работы. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода выбранных точек и метода выравнивания.	4	4		12	20	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	4	4		12	20		
8. Раздел. Планирование и организация многофакторного эксперимента.							
8.1 Основные понятия. Методы и задачи многофакторного эксперимента. Планирование регрессионных экспериментов. Постановка задачи. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы второго порядка. Композиционные планы. Ортогональные и ротатабельные планы. Проверка значимости коэффициентов полного квадратичного регрессионного полинома. Проверка адекватности регрессионного полинома истинной функциональной связи.	3	4		12	55	31, У1, В1	Практическое задание; Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	3	4		12	55		
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	24	24		132	180		

## 5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований.

1.1 Наука как система знаний. Научные исследования, их особенности и классификация. Что такое научное исследование, объект, предмет, субъект исследования. Цель научного исследования. Классификация методов исследования. Методы исследования. Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент). Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование). Методы теоретических исследований (идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетический методы, гипотеза, теория).

2. Раздел. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.

2.1 Экспериментальные исследования. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.

3. Раздел. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.

3.1 Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений. Задачи измерений. Типы погрешностей. Запись результатов измерений.

4. Раздел. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

4.1 Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность. Алгоритм обработки прямых измерений. Обработка результатов прямых измерений. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения твердости по Бринеллю.

5. Раздел. Определение грубых ошибок (промахов).

5.1 Определение грубых ошибок (промахов). Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала. Определение грубых ошибок.

6. Раздел. Определение минимального количества измерений.

6.1 Определение минимального количества измерений. Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности. Проведение экспериментальной работы.

7. Раздел. Аппроксимация опытных данных

7.1 Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов. Проведение экспериментальной работы. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода выбранных точек и метода выравнивания.

8. Раздел. Планирование и организация многофакторного эксперимента.

8.1 Основные понятия. Методы и задачи многофакторного эксперимента. Планирование регрессионных экспериментов. Постановка задачи. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы второго порядка. Композиционные планы. Ортогональные и ротатабельные планы. Проверка значимости коэффициентов полного квадратичного регрессионного полинома. Проверка адекватности регрессионного полинома истинной функциональной связи.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### **Лекционные занятия**

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований.	3	Наука как система знаний. Научные исследования, их особенности и классификация. Что такое научное исследование, объект, предмет, субъект исследования. Цель научного исследования. Классификация методов исследования. Методы исследования. Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент). Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование). Методы теоретических исследований (идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетический методы, гипотеза, теория).

2. Раздел. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.	3	Экспериментальные исследования. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.
3. Раздел. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.	3	Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений. Задачи измерений. Типы погрешностей. Запись результатов измерений.
4. Раздел. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	4	Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность. Алгоритм обработки прямых измерений. Обработка результатов прямых измерений. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения твердости по Бринеллю.
5. Раздел. Определение грубых ошибок (промахов).	2	Определение грубых ошибок (промахов). Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала. Определение грубых ошибок.
6. Раздел. Определение минимального количества измерений.	2	Определение минимального количества измерений. Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности. Проведение экспериментальной работы.
7. Раздел. Аппроксимация опытных данных	4	Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов. Проведение экспериментальной работы. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода выбранных точек и метода выравнивания.
8. Раздел. Планирование и организация многофакторного эксперимента.	3	Основные понятия. Методы и задачи многофакторного эксперимента. Планирование регрессионных экспериментов. Постановка задачи. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы второго порядка. Композиционные планы. Ортогональные и ротатабельные планы. Проверка значимости коэффициентов полного квадратичного регрессионного полинома. Проверка адекватности регрессионного полинома истинной функциональной связи.
Итого	24	

### Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1. Раздел. Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований.	2	Построение вариационных рядов. Расчет числовых характеристик.
2. Раздел. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.	2	Построение кривой нормального распределения по опытным данным. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки.
3. Раздел. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.	2	Построение модели линейной корреляции по несгруппированным данным.
4. Раздел. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	2	Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным.
5. Раздел. Определение грубых ошибок (промахов).	4	Построение модельного уравнения нелинейной регрессии.
6. Раздел. Определение минимального количества измерений.	4	Построение модели множественной линейной корреляции.
7. Раздел. Аппроксимация опытных данных	4	Пакет MathCAD и математическая статистика. Функции распределения вероятностей.
8. Раздел. Планирование и организация многофакторного эксперимента.	4	Исследование временных рядов средствами вейвлет-анализа.
Итого	24	

### Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований.	11	Наука как система знаний. Научные исследования, их особенности и классификация. Что такое научное исследование, объект, предмет, субъект исследования. Цель научного исследования. Классификация методов исследования. Методы исследования. Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент). Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование). Методы теоретических исследований (идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетический методы, гипотеза, теория).	Подготовка к лекционным и практическим занятиям

<p>2. Раздел. Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.</p>	<p>11</p>	<p>Экспериментальные исследования. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям</p>
<p>3. Раздел. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.</p>	<p>10</p>	<p>Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений. Задачи измерений. Типы погрешностей. Запись результатов измерений.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям</p>
<p>4. Раздел. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.</p>	<p>12</p>	<p>Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность. Алгоритм обработки прямых измерений. Обработка результатов прямых измерений. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения твёрдости по Бринеллю.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям</p>

5. Раздел. Определение грубых ошибок (промахов).	14	Определение грубых ошибок (промахов). Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала. Определение грубых ошибок.	Подготовка к практическим занятиям
6. Раздел. Определение минимального количества измерений.	14	Определение минимального количества измерений. Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности. Проведение экспериментальной работы.	Подготовка к практическим занятиям
7. Раздел. Аппроксимация опытных данных	12	Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов. Проведение экспериментальной работы. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода выбранных точек и метода выравнивания.	Подготовка к практическим занятиям

8. Раздел. Планирование и организация многофакторного эксперимента.	12	Основные понятия. Методы и задачи многофакторного эксперимента. Планирование регрессионных экспериментов. Постановка задачи. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы второго порядка. Композиционные планы. Ортогональные и ротатабельные планы. Проверка значимости коэффициентов полного квадратичного регрессионного полинома. Проверка адекватности регрессионного полинома истинной функциональной связи.	Подготовка к практическим занятиям
Итого	96		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

Номер семестра 3

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение практических работ по разделу 1-4	30
2	Письменный опрос по разделам 1-4 дисциплины	20
Итого:		50
2 текущая аттестация		
1	Решение практических работ по разделу 5-8	30
2	Письменный опрос по разделам 5-8 дисциплины	20

Итого:	50
ВСЕГО:	100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);
- ЭБС «IPR SMART» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

Mathcad 14.0

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

## 11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения дисциплины. Самостоятельная работа позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к тестированию, решение задач и упражнений практических заданий, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к опросам по теоретическому материалу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Математические методы анализа экспериментальных данных

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знать: 31 Принципы построения методов статистической обработки экспериментальных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных	Обучающийся не знает принципы построения методов статистической обработки эксперимента лных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных	Обучающийся частично знает принципы построения методов статистической обработки эксперимента лных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных	Обучающийся хорошо знает принципы построения методов статистической обработки эксперимента лных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных	Обучающийся имеет полное представление о принципах построения методов статистической обработки эксперимента лных данных; условия применимости различных групп методов обработки данных
ПКС-2	Уметь: У1 Проводить анализ и обработку экспериментальных данных	Обучающийся не умеет проводить анализ и обработку эксперимента лных данных	Обучающийся с помощью преподавателя проводит анализ и обработку эксперимента лных данных	Обучающийся умеет проводить анализ и обработку эксперимента лных данных, допуская 1-2 ошибки	Обучающийся без ошибок проводит анализ и обработку эксперимента лных данных
ПКС-2	Владеть: В1 Навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов	Обучающийся не владеет навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов	Обучающийся частично овладел навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов	Обучающийся овладел навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов, допускает 1-2 ошибки при интерпретации полученных результатов	Обучающийся полностью овладел навыками реализации наиболее распространенных методов статистической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической**  
**литературой**

Дисциплина Математические методы анализа экспериментальных данных

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Губин, Владимир Иванович. Статистические методы обработки экспериментальных данных : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Машины и аппараты химических производств" / В. И. Губин, В. Н. Осташков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2007. - 201 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+
2	Стефанова, И. А. Обработка данных и моделирование в математических пакетах : учебно-методическое пособие по дисциплине "Информатика" / И. А. Стефанова. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 44 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73834.html">http://www.iprbookshop.ru/73834.html</a> - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR SMART".	ЭР	30	100	+
3	Стефанова, И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие / И. А. Стефанова. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 112 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126939">https://e.lanbook.com/book/126939</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань	ЭР	30	100	+
4	Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 224 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210557">https://e.lanbook.com/book/210557</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань". -	ЭР	30	100	+

5	<p>Натареев, С. В.  Системный анализ и математическое моделирование процессов химической технологии / С. В. Натареев. - Москва : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2007. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4496">https://e.lanbook.com/book/4496</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.</p>	ЭР	30	100	+
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	-----	---

## Лист согласования 00ДО-0000730716

Внутренний документ "Математические методы анализа экспериментальных данных\_2024\_18.04.01\_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		