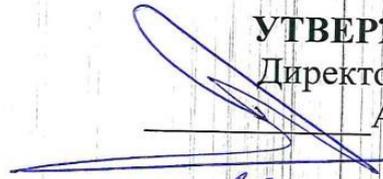


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.02.2025 17:04:13  
Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор ИГиН  
А.Л. Портнягин

  
« 20 » 19 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина: Статистические методы анализа результатов исследований  
Научная специальность: 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 28.08.2022 г. и требованиям программы аспирантуры по научной специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические науки) к результатам освоения дисциплины (модуля) «Статистические методы анализа результатов исследований»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры НБ

Протокол № 1 от «06» 09 2022 г.

Заведующий кафедрой НБ



В.П. Овчинников

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела подготовки научных  
и научно-педагогических кадров

«19» 09 2022 г.



Е.Г. Ишкина

Начальник управления научных  
исследований и развития

«19» 09 2022 г.

Д.В. Пяльченков

Рабочую программу разработал:  
д-р. техн. наук, профессор кафедры

С.Н. Бастриков

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - приобретение обучающимися знаний о приемах планирования экспериментов, статистических методов получения и обработки экспериментальных данных (планирования объема выборки и числа экспериментов, изучения закономерностей распределения и взаимосвязей явлений и процессов), представления и интерпретации результатов экспериментов, необходимых для научных исследований и разработок, для целей проектирования в области бурения и освоения скважин.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) познание теоретических основ статистического анализа;
- 2) изучение приемов планирования экспериментов, статистических методов изучения характера распределения экспериментальных данных и закономерностей взаимосвязей показателей технологических процессов в области бурения и освоения скважин;
- 3) формирование навыков планирования экспериментов, статистической обработки экспериментальных данных и интерпретации ее результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Статистические методы анализа результатов исследований» относится к дисциплинам образовательного компонента, формируемого участниками образовательных отношений учебного плана.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия и категории статистического анализа (статистическая совокупность, признак, показатель, вариация, статистическая закономерность); основные понятия и принципы планирования числа экспериментов для решения конкретных исследовательских задач; методы статистической обработки и способы представления результатов экспериментов;

уметь: определить оптимальное число экспериментов для решения конкретных исследовательских задач; выполнить систематизацию и обобщение экспериментальных данных, исследовать характер их распределения и закономерности взаимосвязи;

владеть: навыками планирования экспериментов при проведении научных исследований в области бурения и освоения скважин, приемами статистической обработки экспериментальных данных, представления и интерпретации ее результатов.

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		
--	--	--	--

Курс/ семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
1/1	24	24	96	Зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего , час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Теоретические основы и методология статистики. Приемы представления статистической информации.	4	4	12	20	Комплект вопросов для контроля знаний. Тематика докладов.
2	2	Методы сбора данных и планирование эксперимента в области бурения и освоения скважин.	6	6	12	24	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
3	3	Систематизация данных наблюдений и экспериментальных данных в области бурения и освоения скважин. Анализ частотных распределений.	6	6	12	24	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
4	4	Статистические методы исследования взаимосвязей технологических процессов в бурении и освоении скважин.	8	8	12	28	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
6	Зачет		-	-	48	48	Комплект вопросов для зачета
Итого:			24	24	96	144	

### 5.2 Содержание дисциплины

#### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины

*Раздел 1.* Теоретические основы и методология статистики. Приемы представления статистической информации.

Основные категории статистики: статистическая совокупность, признак, вариация, статистическая закономерность, статистический показатель. Методология статистики.

Статистические таблицы и графики, как способы наглядного представления эмпирических данных и результатов экспериментов: виды, область применения, правила построения.

*Раздел 2.* Методы сбора данных и планирование эксперимента в области бурения и освоения скважин.

Программно-методологические и организационные вопросы подготовки статистического наблюдения. требования, предъявляемые к наблюдению.

Ошибки статистического наблюдения: регистрации и репрезентативности; случайные и систематические. Методы контроля данных наблюдения.

Выборочное наблюдение: понятие, способы формирования выборки и приемы определения необходимой ее численности, приемы оценки средней и предельной ошибки выборки.

Основные понятия и принципы планирования эксперимента, как разновидности статистического наблюдения. Эксперимент как система операций, воздействий и (или) наблюдений для получения информации об объекте для решения исследовательских задач. Опыт как отдельная элементарная часть эксперимента.

Разновидности планов эксперимента. Планы многофакторных экспериментов. Критерии оптимальности плана эксперимента. Полный факторный план (ПФП) и его характеристики. Кодирование факторов. Организация проведения эксперимента по ПФП. Дробный факторный план (ДФП). Организация проведения эксперимента по ДФП. Многоуровневые факторные планы.

*Раздел 3.* Систематизация данных наблюдений и экспериментальных данных в области бурения и освоения скважин. Анализ частотных распределений.

Статистические ряды распределения. Понятие и значение вариации, показатели ее размера и интенсивности. Понятие закономерностей распределения. Изучение формы и характера распределения. Использование инструментов прикладных компьютерных программ для систематизации и обобщения экспериментальных данных, анализа размера и интенсивности вариации, характера распределения.

*Раздел 4.* Статистические методы исследования взаимосвязей технологических процессов в бурении и освоении скважин.

Виды зависимостей между явлениями и процессами в бурении и освоении скважин. Корреляционный анализ: методы выявления наличия, направления и оценки тесноты связи между признаками. Регрессионный анализ: методы описания формы зависимостей между явлениями. Приемы построения, критерии качества и интерпретация параметров регрессионных моделей. Использование регрессионных моделей для решения исследовательских задач в бурении и освоении скважин.

Использование инструментов прикладных компьютерных программ для корреляционно-регрессионного анализа экспериментальных данных в бурении и освоении скважин.

#### 5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий

##### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	4	Теоретические основы и методология статистики. Приемы представления статистической информации.

2	2	6	Методы сбора данных и планирование эксперимента в области бурения и освоения скважин.
3	3	6	Систематизация данных наблюдений и экспериментальных данных в области бурения и освоения скважин. Анализ частотных распределений.
4	4	8	Статистические методы исследования взаимосвязей технологических процессов в бурении и освоении скважин.
Итого:		24	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1	1	4	Теоретические основы и методология статистики. Приемы представления статистической информации.
2	2	6	Методы сбора данных и планирование эксперимента в области бурения и освоения скважин.
3	3	6	Систематизация данных наблюдений и экспериментальных данных в области бурения и освоения скважин. Анализ частотных распределений.
4	4	8	Статистические методы исследования взаимосвязей технологических процессов в бурении и освоении скважин.
Итого:		24	

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	1	12	Теоретические основы и методология статистики. Приемы представления статистической информации.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада.
2	2	12	Методы сбора данных и планирование эксперимента в области бурения и освоения скважин.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
3	3	12	Систематизация данных наблюдений и экспериментальных данных в области бурения и освоения скважин. Анализ частотных распределений.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
4	4	12	Статистические методы исследования взаимосвязей технологических процессов в бурении и освоении скважин.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
6	1-5	48		Подготовка к зачету
Итого:		96		

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

- лекционно-семинарской системы обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационных технологий (лекционные и практические занятия);
- проблемного обучения (практические занятия и самостоятельная работа);
- исследовательского метода обучения (практические занятия и самостоятельная работа).

## **6. Перечень тем вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные категории статистики: статистическая совокупность, признак, вариация, статистическая закономерность, статистический показатель. Методология статистики.

2. Программно-методологические и организационные вопросы подготовки статистического наблюдения. требования, предъявляемые к наблюдению.

3. Ошибки статистического наблюдения: регистрации и репрезентативности; случайные и систематические. Методы контроля данных наблюдения.

4. Выборочное наблюдение: понятие, способы формирования выборки и приемы определения необходимой ее численности, приемы оценки средней и предельной ошибки выборки.

5. Основные понятия и принципы планирования эксперимента, как разновидности статистического наблюдения.

6. Эксперимент как система операций, воздействий и (или) наблюдений для получения информации об объекте для решения исследовательских задач. Опыт как отдельная элементарная часть эксперимента.

7. Разновидности планов эксперимента. Критерии оптимальности плана эксперимента.

8. Полный факторный план (ПФП) эксперимента и его характеристики. Кодирование факторов. Организация проведения эксперимента по ПФП.

9. Дробный факторный план (ДФП) эксперимента. Организация проведения эксперимента по ДФП.

10. Многоуровневые факторные планы эксперимента.

11. Статистические ряды распределения. Понятие и значение вариации, показатели ее размера и интенсивности.

12. Понятие закономерностей распределения. Изучение формы и характера распределения.

13. Виды зависимостей между явлениями и процессами в бурении и освоении скважин. Корреляционный анализ: методы выявления наличия, направления и оценки тесноты связи между признаками.

14. Приемы построения, критерии качества и интерпретация параметров регрессионных моделей.

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 7.1

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся твердо знает материал по конкретному вопросу, грамотно, по существу и последовательно излагает его, не допускает существенных неточностей, правильно применяет понятийный аппарат.
	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; демонстрирует неточности формулировок и недостаточно логично излагает суть заданного вопроса;
	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации
«Не зачтено»	Обучающийся не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в *Приложении 1*.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	персональные компьютеры	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

## 10. Методические указания по организации самостоятельной работы

### 10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Под подготовкой к практическим занятиям подразумевается активная самостоятельная индивидуальная работа аспиранта, выполняемая им в свободное от учебы время и до начала практического занятия. В процессе подготовки к практическому занятию аспирант должен:

- внимательно ознакомиться с планом занятия;
- изучить конспект лекции;
- изучить и при необходимости законспектировать рекомендуемую литературу;
- изучить соответствующие нормативно-правовые акты;
- самостоятельно проверить свои знания, руководствуясь контрольными вопросами;
- выполнить самостоятельную работу по предложенному плану.

В планы отдельных занятий включены основные вопросы изучаемой темы по программе курса. В связи с тем, что объём учебных часов недостаточен, часть тем (допросов) курса изучается аспирантами самостоятельно.

По каждой теме дается примерный перечень основной и дополнительной литературы. Предлагаемая для изучения литература в основном имеется в фондах научной библиотеки ТИУ.

### 10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Учебная программа и учебно-тематический план по дисциплине предполагают обязательную самостоятельную подготовку аспирантов в виде выполнения ими домашнего задания. В частности, это может быть конспектирование литературы, написание рефератов, контрольные работы.

Такие задания предусмотрены по тем разделам и темам плана, по которым не отводится время на аудиторную работу (лекции, семинары), а также к темам и разделам, по которым проводятся практические занятия.

Самостоятельная работа предполагает самостоятельную работу аспиранта независимо от того находится ли он в аудитории учебного корпуса и изучает тему под руководством преподавателя в составе группы, либо он находится в других условиях и занимается самостоятельно. Самостоятельная работа является активным методом изучения материала.

Под активными методиками преподавания учебной дисциплины понимаются методики, предполагающие передачу студентам основных знаний в области истории и философии науки посредством самостоятельного ознакомления с письменными материалами вне аудитории и активного дискуссионного обсуждения в аудитории изученных материалов.

Самостоятельная работа может осуществляться путем конспектирования научных произведений, рекомендованных преподавателем к соответствующей теме практических занятий.

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Статистические методы анализа результатов исследований

Научная специальность: 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин

(технические науки)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Планирование эксперимента: учебное пособие / И. А. Реброва. — 2-е изд., дериватив., испр. — Омск: СиБАДИ, 2022. — 110 с. — Текст: электронный	-	10	100	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/300428">https://e.lanbook.com/book/300428</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Планирование эксперимента: учебное пособие / Химченко А.В., Мищенко Н.И., Быков В.В.. — Саратов: Вузовское образование, 2021. — 127 с. — Текст: электронный	-	10	100	IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/110117">https://www.iprbookshop.ru/110117</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3	Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных. Основы научных исследований в промышленной теплоэнергетике: учебное пособие / Казаков В.Г., Громова Е.Н.. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 85 с. — Текст: электронный	-	10	100	IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118407.html">https://www.iprbookshop.ru/118407.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. +
4	Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel / Ю. Е. Воскобойников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 212 с. — Текст: электронный	-	10	100	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/256109">https://e.lanbook.com/book/256109</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Статистический анализ данных в информационных системах: учебно-методическое пособие / И. Е. Тарасов. — Москва: РТУ	-	10	100	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163854">https://e.lanbook.com/book/163854</a> . — Режим

	МИРЭА, 2020. — 96 с. — Текст: электронный				доступа: для авториз. пользователей.
6	Планирование эксперимента: учебно-методическое пособие и варианты заданий для контрольной работы/. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 66 с. — Текст: электронный	-	10	100	IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90698.html">https://www.iprbookshop.ru/90698.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей