

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР



Е.В. Касаткина

«25» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Обработка экспериментальных данных

направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Заведующий кафедрой НД (НВ)



С.В. Колесник

Рабочую программу разработал:

И.А. Погребная, канд. пед. наук, доцент



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков у бакалавров квалифицированно и компетентно обрабатывать экспериментальные данные оценки параметров технологических процессов, свойств материалов, работоспособности деталей нефтегазового оборудования.

Задачи дисциплины. Научить выпускника:

- выполнять методами линейного и нелинейного регрессионного анализа обработку экспериментальных данных экспериментов;
- восстанавливать функции плотности распределения случайных величин и рассчитывать их характеристики для решения задач оценки параметров технологических процессов, свойств материалов, работоспособности деталей нефтегазового оборудования;
- принимать решения и предлагать современные приемы обработки данных экспериментов, направленные на определение фактических функций распределения случайных величин, используемых в расчетных методиках.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- основ теории математической статистики;
- численных методов решения линейных и нелинейных уравнений, систем линейных уравнений;
- методик получения экспериментальных данных при исследовании деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования по основным критериям работоспособности;

*умения:*

- получать экспериментальные данные в процессе испытаний деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования;
- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

*владение:*

- навыками использования информационных технологий;
- навыками работы в системе MathCad.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Информатика», «Программирование», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Метрология и стандартизация», «Основы научных исследований», «Машины и оборудование для бурения, добычи, подготовки и транспорта нефти и газа», «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов», «Машины и оборудование для добычи нефти и газа», «Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Знать: технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (З1)
		Уметь: принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ (У1)
		Владеть: навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очно-заочная	5/10	12	12	-	48	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### **очная форма обучения (ОФО)**

Не реализуется.

##### **заочная форма обучения**

Не реализуется.

##### **очно-заочная форма обучения**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Задачи обработки экспериментальных данных	5	5	-	16	22	ПКС-4.3	Вопросы для письменного опроса
2	2	Оценивание и проверка гипотез. Доверительные интервалы случайных величин	5	5	-	16	22	ПКС-4.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Однофакторная линейная и нелинейная регрессии. Множественная линейная регрессия	2	2	-	16	24	ПКС-4.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
4	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-4.3	Устный зачет
Итого:			12	12	-	48	72		

##### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Задачи обработки экспериментальных данных».** Краткие основы теории математической статистики. Характеристика задач обработки экспериментальных данных. Законы распределения случайных величин. Определение параметров законов распределения случайных величин на основе выборок их экспериментальных значений.

**Раздел 2. «Оценивание и проверка гипотез. Доверительные интервалы случайных величин».** Гипотезы, используемые при обработке экспериментальных данных. Критерии согласия хи-квадрат, типа Колмогорова-Смирнова, Андерсона-Дарлинга, Шапиро-Уилка. Расчет границ доверительных интервалов распределения случайных величин. Восстановление неизвестной функции плотности распределения случайной величины методами непараметрической статистики и расчет ее квантильных значений.

**Раздел 3. «Однофакторная линейная и нелинейная регрессии. Множественная линейная регрессия».** Однофакторная линейная регрессия, математические модели и определение входящих в них параметров. Оценка адекватности построенной модели. Нелинейная регрессия, математические модели и алгоритмы определения параметров моделей. Множественная линейная регрессия, математическая модель и процедуры расчета параметров

модели.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	-	5	Краткие основы теории математической статистики. Характеристика задач обработки экспериментальных данных. Законы распределения случайных величин. Определение параметров законов распределения случайных величин на основе выборок их экспериментальных значений.
2	2	-	5	Гипотезы, используемые при обработке экспериментальных данных. Критерии согласия хи-квадрат, типа Колмогорова-Смирнова, Андерсона-Дарлинга, Шапиро-Уилка. Расчет границ доверительных интервалов распределения случайных величин. Восстановление неизвестной функции плотности распределения случайной величины методами непараметрической статистики и расчет ее квантильных значений.
3	3	-	2	Однофакторная линейная регрессия, математические модели и определение входящих в них параметров. Оценка адекватности построенной модели. Нелинейная регрессия, математические модели и алгоритмы определения параметров моделей. Множественная линейная регрессия, математическая модель и процедуры расчета параметров модели.
Итого:		-	12	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Темы практических занятий
		ОФО	ОЗФО	
1	1	-	5	<b>Практическое занятие №1</b> «Построение гистограммы, полигона частот, проверка выборки на нормальность»
2	2	-	5	<b>Практическое занятие №2</b> «Проведение виртуальных испытаний образцов на выносливость при различных уровнях напряжений». <b>Практическое занятие №3</b> «Определение статистических характеристик предела выносливости»
3	3	-	2	<b>Практическое занятие №4</b> «Планирование и проведение виртуального эксперимента по очистке бурового раствора с помощью вибросита. Получение регрессионного уравнения объема очищенного бурового раствора от параметров вибросита».
Итого:		-	12	X

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	-	16	Анализ литературы по проблеме обработки экспериментальных данных	Подготовка к письменному опросу
2	2	-	16	Анализ технической литературы по методам и алгоритмам восстановления неизвестной функции плотности распределения случайных величин, расчету квантильных оценок.	Подготовка к выполнению и защите практических занятий, подготовка к письменному опросу
3	3	-	16	Анализ технической литературы по планированию экспериментов, оцениванию	Подготовка к выполнению и защите практических

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
				параметров линейных и нелинейных регрессионных моделей.	занятий, подготовка к письменному опросу
Итого:		-	48	X	X

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 очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделу 1 дисциплины	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
1	Решение практических работ по разделу 2	0-10
2	Письменный опрос по разделу 2 дисциплины	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-20</b>
3 текущая аттестация		
1	Решение практических работ по разделу 3	0-10
2	Письменный опрос по разделу 3 дисциплины	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-20</b>
	Зачет	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

### 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:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
4. База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)
5. ООО «ЭБС ЛАНЬ» [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
7. ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9. ООО Компанией «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
10. Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки (через терминалы доступа)
11. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Обработка экспериментальных данных	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций, шкаф металлический. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран, колонки.</p>	628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 312
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, (практические занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, столы компьютерные, стулья компьютерные крутящиеся, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран, колонки.</p>	628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 405

### 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по изучению дисциплины «Обработка экспериментальных данных» и организации самостоятельной работы обучающихся по направлению «Нефтегазовое дело» профиль 4 «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» квалификация бакалавр, программа академического бакалавриата для всех форм обучения /сост. В.Н.Сызранцев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016. – 16 с.

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

Дисциплина **ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Знать: технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (З1)	Не знает основные технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Демонстрирует отдельные знания основных технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Демонстрирует достаточные знания основных технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Демонстрирует исчерпывающие знания основных технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
		Уметь: принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ (У1)	Не умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ допуская значительные неточности и погрешности	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ допуская незначительные неточности.	В совершенстве умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ
		Владеть: навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1)	Не владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

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

Дисциплина **ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

№ 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	Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общ. ред. Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 217 с. — Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-408135">https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-408135</a>	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	25	100	+
2	Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник для бакалавров / А. Г. Зекунов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 475 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). —	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	25	100	+
3	Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2016. — 119 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107730">https://e.lanbook.com/book/107730</a> .	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	25	100	+
4	Управление качеством. Практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко [и др.] ; под ред. Е. А. Горбашко. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 323 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/upravlenie-kachestvom-praktikum-397316">https://www.biblio-online.ru/viewer/upravlenie-kachestvom-praktikum-397316</a>	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	25	100	+