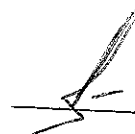


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
Ваганов Ю.В.



«29» 05 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Обработка экспериментальных данных

направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Обработка экспериментальных данных»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Нефтегазовое дело

Протокол № 9 от «29» 05 2019 г.

И. о. заведующего кафедрой                          *СН* - Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой                          *СН* - Н.Н. Савельева

«29» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Колесник С.В., к.т.н., доцент



### 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.

### 1. 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».

## 2. 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	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-11 Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-11.2 Составляет научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	ПКС-11.31 - знает основные методы критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач.
		ПКС-11.У1 - умеет критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.
		ПКС-11.В1 - владеет навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.
	ПКС-11.3 Использует различные методы представления результатов исследований	ПКС-11.32 - знает основы планирования и проведения экспериментальных работ, методы обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей.
ПКС-11.У2 - умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований.		
		ПКС-11.В2 - владеет методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов.

## 3. 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		
Очная	4/8	12	12	-	48	Зачет
Очно-заочная	5/10	12	12	-	48	Зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Задачи обработки экспериментальных данных	4	4	-	16	24	ПКС-11.2	Вопросы для письменного опроса
2	2	Оценивание и проверка гипотез. Доверительные интервалы случайных величин	4	4	-	16	24	ПКС-11.2 ПКС-11.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Однофакторная линейная и нелинейная регрессии. Множественная линейная регрессия	4	4	-	16	24	ПКС-11.2 ПКС-11.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
Итого:			12	12	-	48	72		

**заочная форма обучения**  
Не реализуется.

**очно-заочная форма обучения**

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Задачи обработки экспериментальных данных	4	4	-	16	24	ПКС-11.2	Вопросы для письменного опроса
2	2	Оценивание и проверка гипотез. Доверительные интервалы случайных величин	4	4	-	16	24	ПКС-11.2 ПКС-11.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Однофакторная линейная и нелинейная регрессии. Множественная линейная регрессия	4	4	-	16	24	ПКС-11.2 ПКС-11.3	Задачи, вопросы для письменного опроса
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	4	4	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	4	4	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	4	4	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	12	X

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Темы практических занятий
		ОФО	ОЗФО	
1	1	4	4	Практическое занятие №1 «Построение гистограммы, полигона частот, проверка выборки на нормальность»
2	2	4	4	Практическое занятие №2 «Проведение виртуальных испытаний»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Темы практических занятий
		ОФО	ОЗФО	
				образцов на выносливость при различных уровнях напряжений). <b>Практическое занятие №3</b> «Определение статистических характеристик предела выносливости»
3	3	4	4	<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	12	X

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	16	Анализ литературы по проблеме обработки экспериментальных данных	Подготовка к письменному опросу
2	2	16	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	16	Анализ технической литературы по планированию экспериментов, оцениванию параметров линейных и нелинейных регрессионных моделей.	Подготовка к выполнению и защите практических занятий, подготовка к письменному опросу
Итого:		48	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 очной и очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

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

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

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.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	ауд. 207. Учебная аудитория для прохождения учебной практики. Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, шкаф металлический, шкаф деревянный	Персональный компьютер, проектор BENQ, мультимедийный экран, колонки

### 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 и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1-2	3	4	5	
<b>ПКС-11</b> Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: основные методы критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач.	Не знает основные методы критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач	Демонстрирует отдельные знания основных методов критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач	Демонстрирует достаточные знания основных методов критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач	Демонстрирует исчерпывающие знания основных методов критического анализа научных достижений при решении исследовательских и практических задач	
	Уметь: критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	Не умеет критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Умеет критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные неточности.	В совершенстве умеет критически анализировать научные достижения, представлять результаты выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	
	Владеть: навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	Не владеет навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Владет навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками представления результатов выполненных экспериментальных исследований деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	

		Критерии оценивания результатов обучения					
Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	1-2			3	4	5
		Знать: основы планирования и проведения экспериментальных работ, методы обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей.	Не знает основы планирования и проведения экспериментальных работ, методы обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей	Демонстрирует основные знания основ планирования и проведения экспериментальных работ, методов обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей	Демонстрирует достаточные знания основ планирования и проведения экспериментальных работ, методов обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей	Демонстрирует исчерпывающие знания основ планирования и проведения экспериментальных работ, методов обработки данных экспериментов с помощью линейных и нелинейных регрессионных моделей	
Уметь: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований.	Не умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований	Умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований, допуская ряд ошибок и погрешностей.	Умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, обрабатывать полученные данные с использованием математического аппарата регрессионного анализа, делать выводы, представлять и защищать результаты исследований			
Владеть: методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов.	Не владеет методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов	Владеет методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами интерпретации исследований, описания и обоснования полученных результатов.			

**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	+

И.о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

«29» 05 2019 г.