

**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**

дисциплины: Планирование экспериментов

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 системы знаний и практических навыков в области планирования и обработки экспериментальных данных.

Задачи дисциплины:

Дисциплина «Планирование экспериментов» имеет своей целью формирование системы знаний и практических навыков в области планирования и обработки экспериментальных данных.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Планирование экспериментов» относится к дисциплинам по выбору.

Знания, полученные бакалаврами, и компетенции, формируемые при изучении дисциплины «Планирование экспериментов» необходимы при реализации методик, изучаемых в дисциплинах «Обработка экспериментальных данных», «Основы научных исследований», а также могут быть необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы обучающихся в исследованиях работоспособности, нагруженности и деформативности элементов деталей и конструкций нефтегазового оборудования.

### 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
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: критерии анализа информации и системный подход для решения задач (31)
		Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (У1)
		Владеть: методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач (В1)
ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знать: технологические процессы нефтегазовых технологий (32)
		Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм (У2)
		Владеть: методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин (В2)

### 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

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	Введение. Основные понятия планирования эксперимента	2	2	-	10	12	УК-1.2 ПКС-1.3	Вопросы для устного опроса
2	2	Планирование эксперимента для линейных моделей	4	4	-	30	34	УК-1.2 ПКС-1.3	Вопросы для устного опроса
3	3	Планирование эксперимента для нелинейных моделей	6	6	-	8	20	УК-1.2 ПКС-1.3	Вопросы для устного опроса
4	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
Итого:			12	12	-	40	72	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

**Раздел 1. «Введение. Основные понятия планирования эксперимента».** Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами, цель и задачи дисциплины. Экспериментальные методы определения статистических характеристик и проверки гипотез.

**Раздел 2. «Планирование эксперимента для линейных моделей».** Основные понятия планирования эксперимента. Требования к плану эксперимента. Критерии планирования эксперимента. Планы для моделей, описываемых полиномами первого порядка. Виды моделей. Полные факторные планы. Дробные факторные планы. Планы для моделей, содержащих линейные члены и взаимодействия различного порядка.

**Раздел 3. «Планирование эксперимента для нелинейных моделей».** Планы для квадратичных моделей. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатабельные центральные композиционные планы. Планирование эксперимента и оценивание параметров нелинейных моделей.

### 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	-	2	Введение. Основные понятия планирования эксперимента
2	2	-	4	Планирование эксперимента для линейных моделей
3	3	-	6	Планирование эксперимента для нелинейных моделей
Итого:		-	12	X

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
1	1	-	2	Характеристика планов эксперимента. Центральные ротатбельные планы. Характеристика критериев, используемых при планировании экспериментов и выборе планов.
2	2	-	4	Планирование экспериментов на основе использования полиномов первого порядка. Алгоритмы расчета коэффициентов моделей.
3	3	-	6	Планы для квадратичных моделей. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатбельные центральные композиционные планы. Планирование эксперимента и оценивание параметров нелинейных моделей.
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	-	10	Характеристика планов эксперимента. Центральные ротатбельные планы. Характеристика критериев, используемых при планировании экспериментов и выборе планов.	Подготовка к лекционным занятиям
2	2	-	30	Планирование экспериментов на основе использования полиномов первого порядка. Алгоритмы расчета коэффициентов моделей.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям
3	3	-	8	Планы для квадратичных моделей. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатбельные центральные композиционные планы. Планирование эксперимента и оценивание параметров нелинейных моделей.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям
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 (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (лабораторные работы).

### 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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение практических занятий № 1 - 2	0-10
2	Защита практических занятий № 1 – 2	0-20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение практических занятий № 3 - 4	0-10
2	Защита практических занятий № 3 – 4	0-20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение практических занятий № 5 -6	0-10
2	Защита практических занятий № 5 – 6	0-30
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<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. База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
9. Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа)
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
11. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.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	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в

	планом образовательной программы	оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Планирование экспериментов	<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 «Планирование экспериментов» для студентов, обучающихся по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело, Профиль 4 – Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства/ сост. В.В. Пивень. Тюменский индустриальный университет.– Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2017.– 15 с.

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

Дисциплина **ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

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
УК-1	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: критерии анализа информации и системный подход для решения задач (З1)	Не знает критерии анализа информации и системный подход для решения задач	Демонстрирует основы знаний критерии анализа информации и системный подход для решения задач	Демонстрирует методику знаний критерии анализа информации и системный подход для решения задач	Демонстрирует исчерпывающие знания критерии анализа информации и системный подход для решения задач
		Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (У1)	Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	В совершенстве умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть: методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач (В1)	Не владеет методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач	Владеет методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами критического анализа информации и методами системного подхода для решения задач
ПКС-1	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с	Знать: технологические процессы нефтегазовых технологий (З2)	Не знает технологические процессы нефтегазовых технологий	Демонстрирует основы знаний технологических процессов нефтегазовых	Демонстрирует методику технологических процессов нефтегазовых	Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	сервисными компаниями и специалистами технических служб			технологий, в соответствии с необходимыми требованиями	технологий, в соответствии с необходимыми требованиями	нефтегазовых технологий, в соответствии с необходимыми требованиями
		Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм (У2)	Не умеет разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм	Умеет разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм	В совершенстве умеет разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта бурового оборудования зарубежных фирм
		Владеть: методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин (В2)	Не владеет методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	Владеет методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами и средствами ведения контроля технического состояния, совершенствования и реконструкции технологического оборудования зарубежных фирм, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин

### Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Планирование экспериментов

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	+