

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

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

«09» июня 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Планирование экспериментов

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 08.06.2020г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Планирование экспериментов».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 7 от «09» июня 2020 г.

и.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

и.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.

Рабочую программу разработал:

Колесник С.В., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ 

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи преподавания 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 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Знать: критерии оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями (31)
		Уметь: проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (У1)
		Владеть: методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (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: 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 (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		
очная	4/8	12	12	-	48	зачет
заочная	5/10	16	16	-	40	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная 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	Раздел №1. Введение. Основные понятия планирования эксперимента	2	2	-	8	12	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
2	2	Раздел № 2. Планирование эксперимента для линейных моделей	4	4	-	20	28	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
3	3	Раздел № 3. Планирование эксперимента для нелинейных моделей	6	6	-	20	32	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
Итого:			12	12	-	48	72	Х	Х

##### 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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Раздел №1. Введение. Основные понятия планирования эксперимента	4	4	-	8	16	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
2	2	Раздел № 2. Планирование эксперимента для линейных моделей	6	6	-	16	28	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
3	3	Раздел № 3. Планирование эксперимента для нелинейных моделей	6	6	-	16	28	УК-1 ПКС-1	Вопросы для устного опроса
Итого:			16	16	-	40	72	Х	Х

## 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	4	Введение. Основные понятия планирования эксперимента
2	2	4	6	Планирование эксперимента для линейных моделей
3	3	6	6	Планирование эксперимента для нелинейных моделей
Итого:		12	16	X

#### Практические занятия

Таблица 5.3.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
1	1	2	4	Характеристика планов эксперимента. Центральные ротатабельные планы. Характеристика критериев, используемых при планировании экспериментов и выборе планов.
2	2	4	6	Планирование экспериментов на основе использования полиномов первого порядка. Алгоритмы расчета коэффициентов моделей.
3	3	6	6	Планы для квадратичных моделей. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатабельные центральные композиционные планы. Планирование эксперимента и оценивание параметров нелинейных моделей.
Итого:		12	16	X

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.4.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	8	8	Характеристика планов эксперимента. Центральные ротатабельные планы. Характеристика критериев, используемых при планировании экспериментов и выборе планов.	Подготовка к лекционным занятиям
2	2	20	16	Планирование экспериментов на основе использования полиномов первого порядка. Алгоритмы расчета коэффициентов моделей.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям
3	3	20	16	Планы для квадратичных моделей. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатабельные центральные композиционные планы. Планирование эксперимента и оценивание параметров нелинейных моделей.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Итого:		48	40	Х	Х

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 очной и очно-заочной формы 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		
1.1	Выполнение практических занятий № 1 - 2	10
1.2	Защита практических занятий № 1 – 2	20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
2.1	Выполнение практических занятий № 3 - 4	10
	Защита практических занятий № 3 – 4	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
	3 текущая аттестация	
3.1	Выполнение практических занятий № 5 -6	10
3.2	Защита практических занятий № 5 – 6	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	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. 202. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, шкаф деревянный, шкаф металлический	Персональный компьютер, проектор Epson, мультимедийный экран, колонки. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации

## 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 и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Знать: критерии оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями (31)	Не знает критерии оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями	Демонстрирует основы знаний критерий оценки ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями	Демонстрирует методику знаний критерий оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями	Демонстрирует исчерпывающие знания критерий оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями
	Уметь: проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (У1)	Не умеет проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Умеет проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Умеет проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы	Владеть: методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (В1)	Не владеет методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Владеет методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	Знать: технологические процессы нефтегазовых технологий (32)	Не знает технологические процессы нефтегазовых технологий	Демонстрирует основы знаний технологических процессов нефтегазовых технологий, в соответствии с необходимыми требованиями	Демонстрирует методику технологических процессов нефтегазовых технологий, в соответствии с необходимыми требованиями	Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов нефтегазовых технологий, в соответствии с необходимыми требованиями

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
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	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: 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 (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	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	+

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Савельева

«09»июня 2020 г.