

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ПРОВЕДЕНИЕ И ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТА**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машин и аппаратов химических производств»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	12	0,33
Самостоятельная работа	84	2,33
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.В. Алексеев

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машин и аппаратов химических производств», протокол от 27.05.2021 г. № 6.  
Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Поникаров

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» являются:

- а) формирование знаний о построении эмпирических зависимостей, осуществляемых при обработке экспериментальных данных на лабораторной или экспериментальной установке;
- б) обучение технологии получения экспериментальных данных;
- в) обучение методам построения эмпирических зависимостей: метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов;
- г) обучение техническим приемам корреляционного и регрессионного анализа в научно-исследовательской деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Проведение и обработка эксперимента» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Процессы и аппараты химической технологии
3. Физика
4. Химия

Дисциплина «Проведение и обработка эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-2** умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

**ПК-3** способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-4** способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы

исследовательской деятельности

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

- отбор и анализ исходной информации, проведение эксперимента, обработка эксперимента.
- понятия: методы научных исследований;
- теорию эксперимента;

### Уметь:

- обрабатывать результаты по обычным и компьютерным технологиям;
- отбирать и анализировать литературные источники;
- применять средства планирования при выполнении исследований.

### Владеть:

- методами корреляционного и регрессионного анализа.
- методами отбора и анализа научно-технической информации;
- методами построения эмпирических зависимостей;

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Наука и научные исследования	12	1				3	Контрольная работа
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	12	1				4	
<b>Итого по семестру</b>		<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Методы экспериментальных исследований	14	1			2	15	Тест
2.	Обработка эксперимента	14	1		4	8	45	Лабораторная работа
3.	Оформление результатов исследований	14				2	17	Контрольная работа
<b>Итого по семестру</b>		<b>14</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>77</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Наука и научные исследования	1	Наука и научные исследования	ПК-2
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	Основные характеристики случайных величин. Определение параметров функции распределения	ПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
3.	Методы экспериментальных исследований	1	Методология эксперимента и методы экспериментальных исследований	ПК-4
4.	Обработка эксперимента	1	Основные виды отображения результатов эксперимента. Корреляционный и регрессионный анализ.	ПК-3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Обработка эксперимента	1	Обработка экспериментальных данных методом выбранных точек.	ПК-3
2.		1	Обработка экспериментальных данных методом средних	ПК-3
3.		2	Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов	ПК-3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Научные исследования в химической технологии	3	подготовка к контрольной работе	ПК-2
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	4	подготовка к контрольной работе	ПК-2
3.	Методы экспериментальных исследований	15	подготовка к тестированию	ПК-4
4.	Обработка эксперимента	45	подготовка к лабораторной работе	ПК-3
5.	Оформление результатов исследований	17	подготовка к контрольной работе	ПК-3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>84</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Методы экспериментальных исследований	2	проверка тестирования	ПК-4
2.	Обработка эксперимента	8	прием лабораторной работы	ПК-3
3.	Оформление результатов исследований	2	проверка контрольной работы	ПК-3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-

рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Тест	1	5	16
Контрольная работа	1	22	36
Лабораторная работа	3	33	48
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М.Х. Сабитов, В.А. Булкин, Математическое моделирование в задачах обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во АН РТ, 2019	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sabitov-Matem_modelirovanie_v_zadachakh_obrabot_eksperem_dannykh.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sabitov-Matem_modelirovanie_v_zadachakh_obrabot_eksperem_dannykh.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов, Р.Г. Сафин, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. М. Кожухар, Основы научных исследований [Прочее] : Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415587">http://znanium.com/go.php?id=415587</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е.С. Воробьев, Ф.И. Воробьева, Информатика. MS EXCEL 2010 [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	55 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.В. Алексеев, В.О. Лукин, И.И. Поникаров [и др.], Основы научных исследований в химической технологии (выполнение отчетной работы) [Электронный ресурс] методические	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Alekseev_osn-nauchnyh-issled.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Alekseev_osn-nauchnyh-issled.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2008	
Е. . Косарев, Методы обработки экспериментальных данных [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов по направл. "Прикладные математика и физика": М. : , 2003	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Отчет о научно-исследовательской работе [Прочее] РТМ 108.005.102-75:	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. В. Гребенникова, Методы математической обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66551.html">http://www.iprbookshop.ru/66551.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Проведение и обработка эксперимента»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Mathcad Education

Лекционные занятия:

При проведении лекционных занятий используются: электронные презентации, демонстрационные материалы, раздаточные материалы.

Лабораторные работы:

Аудитории кафедры МАХП (А-132а, А-125, А-233а), в которых проводятся занятия, оснащены необходимым оборудованием, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Проведение и обработка эксперимента» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Проведение и обработка эксперимента» используются следующие образовательные технологии:

- система дистанционного обучения;
- работа в малых группах;
- дискуссия.