

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Р.Ф.Хамидуллин  
«22» 04 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Проведение и обработка эксперимента  
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Профиль/специализация Оборудование нефтегазопереработки  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО  
Курс, семестр 5 курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Лабораторные занятия	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	12	0,33
Самостоятельная работа	84	2,34
Форма аттестации	Зачет (4)	0,11
Всего	108	3

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО

Ахмедзянова

А.А. Хакимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 22.04 2023г. № 8

Зав. кафедрой ТМО

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

### ***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 основной образовательной программы***

Дисциплина «Проведение и обработка эксперимента» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Оборудование нефтегазопереработки» 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. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная (преддипломная) практика

***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:***

ПК-2 Способен разрабатывать задания, исходные требования и комплект проектной документации на изготовление технологического оборудования нефтегазопереработки

ПК-2.1. Знает комплект документации для изготовления технологического оборудования, требования при проектировании оборудования и его основные конструкции

ПК-2.2. Умеет осуществлять сбор исходных данных, составлять техническое задание для изготовления оборудования нефтегазопереработки

ПК-2.3. Владеет навыками разработки технической документации для изготовления оборудования нефтегазовой отрасли

ПК-3 Способен выбирать методы надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки и применять их на практике

ПК-3.1. Знает основные методы обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования

ПК-3.2. Умеет анализировать параметры процессов и выбирать безопасные условия протекания технологического процесса

ПК-3.3. Владеет навыками использования на практике методов обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**Знать:**

комплект документации для изготовления технологического оборудования – экспериментальной установки, необходимой для проведения и обработки эксперимента  
методы научных исследований, теорию эксперимента и основные методы обеспечения надежной и безаварийной работы технологического оборудования

**Уметь:**

анализировать параметры процессов, выбирать безопасные условия протекания и применять средства планирования при выполнении экспериментальных исследований  
осуществлять сбор исходных данных, составлять техническое задание, обрабатывать результаты по обычным и компьютерным технологиям

**Владеть:**

методами отбора и анализа научно-технической информации и построения эмпирических зависимостей для надежной и безаварийной работы экспериментальной установки, как объекта технологического оборудования

навыками разработки технической документации для изготовления оборудования, проведения и обработки экспериментов методами корреляционного и регрессивного анализа

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Наука и научные исследования	9	-	-		2	10	Реферат
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	9	1	-		2	18	Тест
3.	Методы экспериментальных исследований	9	1	-		2	18	Тест
4.	Обработка эксперимента	9	1	-	4	4	20	Лабораторная работа
5.	Оформление результатов исследований	9	1	-		2	18	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>84</b>	<b>Зачет</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	Основные характеристики случайных величин. Определение параметров функции распределения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Методы экспериментальных исследований	1	Методология эксперимента и методы экспериментальных исследований	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Обработка эксперимента	1	Основные виды отображения результатов эксперимента. Корреляционный и регрессионный анализ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Оформление результатов исследований	1	Отчет о научно-исследовательской работе (НИР).	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

**6. Содержание практических занятий**

Проведение практических занятий не предусмотрено.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обработка эксперимента	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обработка экспериментальных данных методом выбранных точек</li> <li>• Обработка экспериментальных данных методом средних</li> <li>• Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов</li> <li>• Методы регрессионного и корреляционного анализа</li> </ul>	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Наука и научные исследования	10	Написание реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	18	подготовка к тестированию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Методы экспериментальных исследований	18	подготовка к тестированию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Обработка эксперимента	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Оформление результатов исследований	18	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>84</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Наука и научные исследования	2	проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	2	проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Методы экспериментальных исследований	2	проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Обработка эксперимента	4	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Оформление результатов исследований	2	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2

			ПК-3.3
	<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).

Таблица 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	32	56
Реферат	1	5	10
Тест	2	14	20
Контрольная работа	1	9	14
<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 обучающихся и итоговой (государственной 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 «Информационные технологии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/510616">https://urait.ru/bcode/510616</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 237 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/515069">https://urait.ru/bcode/515069</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

##### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a>	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Усманов, Р. Р. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учебное пособие для вузов / Р. Р. Усманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 197 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/520213">https://urait.ru/bcode/520213</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

### **11.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Информационные технологии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

- ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
- Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано: Библиотека БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  филиала А.С.Боговик «КНИТУ»

### **11.4. Современные профессиональные базы данных и 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, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Русский язык и деловые коммуникации»:

Офисные и деловые программы:

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;

Блокнот Notepad;

Яндекс Браузер  
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов;

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей ПО для коллективной работы Microsoft Teams Moodle

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество занятий *в часах*, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Проведение и обработка эксперимента»  
По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»  
для набора обучающихся 2023 года  
пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО