

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
«30» мая 2022 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 30.05.2022

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
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: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 728 от 09.08.2021) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.В. Алексеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машин и аппаратов химических производств», протокол от 18.05.2022 г. № 4.

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 формируемой участниками образовательных отношений 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. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 2. Производственная (преддипломная) практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен осуществлять технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации на изделия машиностроения низкой сложности

ПК-2.1. Знает нормативно-технические и руководящие документы по порядку, правилам разработки и оформлению конструкторской и технологической документации

ПК-2.2. Умеет разрабатывать предложения по изменению проектных решений на изделия низкой сложности с целью повышения их технологичности

ПК-2.3. Владеет способностью осуществлять технологический контроль конструкторской документации на машиностроительные изделия низкой сложности

ПК-3 Способен обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования установок нефтегазового комплекса

ПК-3.1. Знает виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания, ремонта оборудования установок нефтегазового комплекса

ПК-3.2. Умеет планировать проведение регламентных работ по эксплуатации установок нефтегазового комплекса

ПК-3.3. Владеет навыками проведения технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования, реконструкции оборудования нефтегазового комплекса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания экспериментальных установок для обеспечения научных исследований и обработки эксперимента;

- нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки экспериментальных установок, необходимые для проведения и обработки эксперимента;

Уметь:

- планировать проведение регламентных работ экспериментальных установок и применять средства планирования при выполнении исследований;

- разрабатывать предложения по изменению проектных решений на экспериментальные установки – изделия низкой сложности, отбирать и анализировать литературные источники и обрабатывать результаты эксперимента по обычным и компьютерным технологиям;

Владеть:

- методами отбора и анализа научно-технической информации и построения эмпирических зависимостей для надежной и безаварийной работы технологического оборудования-экспериментальных установок.

- навыками разработки технической документации для изготовления оборудования, проведения и обработки эксперимента методами корреляционного и регрессионного анализа;

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	
	Итого по семестру	12	2				7	
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
	Итого по семестру	14	2		4	12	77	Зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Наука и научные исследования	1	Наука и научные исследования	ПК-2.1
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	Основные характеристики случайных величин.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			Определение параметров функции распределения	
3.	Методы экспериментальных исследований	1	Методология эксперимента и методы экспериментальных исследований	ПК-3.1 ПК-3.2
4.	Обработка эксперимента	1	Основные виды отображения результатов эксперимента. Корреляционный и регрессионный анализ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Обработка эксперимента	1	Обработка экспериментальных данных методом выбранных точек	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.		1	Обработка экспериментальных данных методом средних	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.		2	Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Научные исследования в химической технологии	3	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	4	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Методы экспериментальных исследований	15	подготовка к тестированию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Обработка эксперимента	45	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2
5.	Оформление результатов исследований	17	подготовка к контрольной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	84		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Методы экспериментальных исследований	2	проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Обработка эксперимента	8	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Оформление результатов исследований	2	проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	12		

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
14-й семестр			
Лабораторная работа	3	33	48
Контрольная работа	1	22	36
Тест	1	5	16
Итого		60	100

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	http://ft.kstu.ru/ft/Sabitov-Matem_modelirovanie_v_zadachakh_obrabot_eksperem_dannykh.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов, Р.Г. Сафин, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

[Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	
В. М. Кожухар, Основы научных исследований [Прочее] : Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	http://znanium.com/go.php?id=415587 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 указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2008	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Alekseev_osn-nauchnyh-issled.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
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	http://www.iprbookshop.ru/66551.html 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 IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>
zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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 «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

Графика и дизайн Corel DRAW Graphics Suite X7
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition
Научное ПО Mathematica Professional Version Educational
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Европейская версия
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Английская версия
«КонсультантПлюс»
Техэксперт

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:
 - 1.1. комплект электронных презентаций/слайдов,
 - 1.2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук).
2. Лабораторные работы:
 - лаборатория А-132, А-125.
- 2.1. шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Помещения для самостоятельной работы (А-233а) оснащены компьютерной техникой:

1. РС АТ в количестве 24 шт.;
 2. Мониторы к ЭВМ в количестве 24 шт.;
- 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:

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

