

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 8 / » 12. 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 Обработка экспериментальных данных

(Шифр)

(Название)

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: «Машины и аппараты химических производств»

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы Машины и аппараты химических производств

Курс, семестр: курс 1, семестр 1

|                        | Часы  | Зачетные единицы |
|------------------------|-------|------------------|
| Лекции                 | -     | -                |
| Практические занятия   | 18    | 0,5              |
| Семинарские занятия    | -     | -                |
| Лабораторные занятия   | -     | -                |
| Самостоятельная работа | 54    | 1,5              |
| Форма аттестации       | Зачет | -                |
| Всего                  | 72    | 2,0              |

Казань, 2017 г.



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Обработка экспериментальных данных» являются:

- а) формирование знаний о построении эмпирических зависимостей, осуществляемых при обработке экспериментальных данных;*
- б) обучение методам построения эмпирических зависимостей: метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов;*
- в) обучение техническим приемам корреляционного и регрессионного анализа в научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.*

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных» относится к дисциплинам по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Обработка экспериментальных данных» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал сопутствующих дисциплин:

- а) математика (Б1.Б.6);*
- б) информатика (Б1.Б.7);*
- в) физика (Б1.Б.8);*
- г) общая и неорганическая химия (Б.1.Б.9);*
- д) инженерная графика (Б1.Б15).*

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) процессы и аппараты химической технологии (Б1.Б.17);*
- б) конструирование и расчет элементов оборудования (Б1.В.ОД.8);*
- в) машины и аппараты химических производств (Б1.В.ОД.9);*
- г) моделирование энерго- ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (Б1.Б20).*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных», могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ.

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

1. ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
2. ОК-5 – способностью коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
3. ПК-13 – готовностью изучать научно техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

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

- 1) Знать: а) понятия: методы научных исследований:
  - б) теория, эксперимент;
  - в) отбор и анализ исходной информации, проведение эксперимента, обработка эксперимента.
- 2) Уметь: а) отбирать и анализировать литературные источники;
  - б) обрабатывать результаты по обычным и компьютерным технологиям.
- 3) Владеть: а) методами отбора и анализа научно-технической информации;

- б) методами построения эмпирических зависимостей;
- в) методами корреляционного и регрессионного анализа.

**4. Структура и содержание дисциплины «Обработка экспериментальных данных».**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины                                       | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                      |                     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------|---|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|--|
|       |   |         | Лекции                        | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС |  |
| 1     | Роль научных исследований                               | 1       | -                             | 2                    | -                   | -   | Отчет по практическому занятию, тест                                   |
| 2     | Элементы теории вероятности и математической статистики | 1       | -                             | 2                    | -                   | 12  | Отчет по практическому занятию, тест                                   |
| 3     | Методы экспериментальных исследований                   | 1       | -                             | 6                    | -                   | 12  | Отчет по практическому занятию, тест                                   |
| 4     | Обработка эксперимента                                  | 1       |                               | 8                    | -                   | 24  | Отчет по практическому занятию, тест                                   |
| 5     | Оформление результатов исследований                     | 1       | -                             | -                    | -                   | 6   | Реферат  |
|       | Форма аттестация  |         | нет                           | 18                   | нет                 | 54  | Зачет  |

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных обязательных технологий.**

*Проведение лекционных занятий не предусмотрено.*

| № п/п | Раздел дисциплины   | Часы | Тема практических занятий   | Краткое содержание  | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|---|-------------------------|
| 1     | Тема 1<br>Роль научных исследований                               | 2    | Общие сведения о науке и научных исследованиях  | Роль и место учебно-исследовательской работы в формировании бакалавра. Организация научно-исследовательской работы в университете   | ОК-4                    |
| 2     | Тема 2<br>Элементы теории вероятности и математической статистики | 2    | Основные характеристики случайных величин. Определение параметров функции распределения               | Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии  | ОК-5                    |
| 3     | Тема 3<br>Методы экспериментальных исследований                   | 6    | Методология эксперимента и методы экспериментальных исследований                                      | Методы оценки измерений. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента. Оценка погрешности прямых измерений. Измерения и измерительные устройства. Проведение эксперимента   | ПК-13                   |
| 4     | Тема 4<br>Обработка эксперимента                                  | 8    | Основные виды отображения результатов эксперимента. Элементы корреляционного и регрессионного анализа | Виды отображения результатов эксперимента: таблицы, графики (общие сведения о построении графиков). Отображение погрешностей экспериментальных значений на графике. Общие правила оформления графиков. Способы проверки полученных результатов. Корреляционный и регрессионный анализы. | ПК-13                   |

### **6. Содержание практических занятий по темам**

*с указанием формируемых компетенций и используемых образовательных технологий*

### **7. Содержание лабораторных занятий по темам**

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                    | Часы | Форма СРС  | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|-------------------------|
| 1     | Основы теории обработки экспериментальных данных             | 12   | Контрольное тестирование, подготовка к практическим занятиям | ПК-13                   |
| 2     | Построение эмпирических зависимостей методом выбранных точек | 6    | Контрольное тестирование, подготовка к практическим занятиям | ПК-13                   |
| 3     | Построение эмпирических зависимостей методом средних.        | 6    | Контрольное тестирование подготовка к практическим занятиям, | ПК-13                   |

|   |  |    |  |       |
|---|--|----|--|-------|
| 4 | Построение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов            | 6  | Контрольное тестирование, подготовка к практическим занятиям | ПК-13 |
| 5 | Обработка эксперимента методом преобразования координат                      | 6  | Контрольное тестирование, подготовка к практическим занятиям | ПК-13 |
| 6 | Элементы теории регрессионного и корреляционного анализа                     | 12 | Контрольное тестирование, подготовка к практическим занятиям | ПК-13 |
| 7 | Оформление научно-технической документации (отчеты по практическим работам). | 6  | Написание реферата. Оформление отчета                        | ПК-13 |

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

*При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Обработка экспериментальных данных» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.*

*При изучении дисциплины в 1 семестре предусматривается выполнение 4 практических занятий, одной тестовой работы и написание реферата. За эти контрольные точки студент может получить 100 баллов (10 баллов за каждое практическое занятие, 20 баллов за тестовую работу и 40 баллов за написание реферата).*

| <b>Оценочные средства</b>   | <b>Кол-во</b> | <b>Min, баллов</b> | <b>Max, баллов</b> |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <b>Практические занятия</b> | <b>4</b>      | <b>24</b>          | <b>40</b>          |
| <b>Тест</b>                 | <b>1</b>      | <b>10</b>          | <b>20</b>          |
| <b>Реферат</b>              | <b>1</b>      | <b>26</b>          | <b>40</b>          |
| <b>Итого:</b>               |               | <b>60</b>          | <b>100</b>         |

*В результате максимальный рейтинг составит 100 баллов, минимальный - 60.*

## **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 «Обработка экспериментальных данных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| <b>Основные источники информации</b>   | <b>Кол-во экз.</b>   |
|--|--|
| 1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Учебники] -: учеб. пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2013. — 156 с. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. — ISBN 978-5-7882-1412-2 | 129 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Консультант студента»<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214122.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214122.html</a> >.<br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP–адресам КНИТУ |
| 2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований - М.: Издательство - торговая корпорация “Дашков и К”, 2013. – 216 с.   | ЭБС “Znanium”<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=415587">http://znanium.com/go.php?id=415587</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP–адресам КНИТУ  |
| 3. Косарев, Е.Л. Методы обработки экспериментальных данных / Косарев Е.Л. — Moscow: Физматлит, 2008. — Методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] / Косарев Е.Л. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — ISBN 978-5-9221-0608-5  | ЭБС «Консультант студента»<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785922106085.html">http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785922106085.html</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP–адресам КНИТУ                                       |

## 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации   | Кол-во экз.                   |
|---|-------------------------------|
| 1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства /И.Б. Рыжков. – СПб. М.: Краснодар: Лань, 2012. – 222 с.   | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ           |
| 2. ГОСТ 7.32-2001 СИБИБД Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Взамен ГОСТ 7.32-91; введ. 2002-07-01. – М.: Изд-во стандартов. – 17 с.   | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ           |
| 3. Алексеев, В.В. Основы научных исследований в химической технологии (выполнение отчетной работы) [Электронный ресурс]: методические указания / В.В. Алексеев [и др.]; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2008. — 32 с. | 10 экз. на кафедре МАХП КНИТУ |

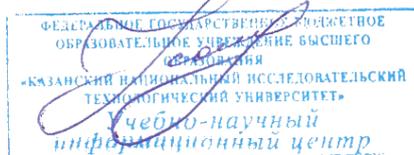
## 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>.
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – режим доступа: <http://elibrary.ru>.
4. ЭБС «Znanium.com» – режим доступа: <http://znanium.com>
5. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.
6. ЭБС «КнигаФонд» – режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
7. ЭБС «BOOK.ru» - режим доступа: <http://www.book.ru>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Обработка экспериментальных данных» на практических занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel.

## ***13. Образовательные технологии***

Количество часов в интерактивной форме от общего количества аудиторных часов не предусмотрено.

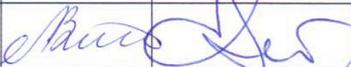
В рамках изучения дисциплины «Обработка экспериментальных данных» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. информационные технологии (работа в среде программы “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций);
3. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Обработка экспериментальных данных»

пересмотрена на заседании кафедры Машины и аппараты химических производств

| № 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 УМЦ  |
|-------|---|-------------------|---------------------------------------|--|---|---|
|       | №8 от 07.09.2018г.  | нет               | нет                                   |  |  |  |
|       |   |                   |                                       |  |   |   |
|       |   |                   |                                       |  |   |   |
|       |   |                   |                                       |  |   |   |