

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
«18» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 Основы теории эксперимента

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»; «Оборудование нефтегазопереработки»

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы Машины и аппараты химических производств

Курс, семестр: курс 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0.5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации	Экзамен, 36	1,0
Всего	108	3,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 года, по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

По профилям «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» и «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Алексеев В. В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 07.09 2018 г. № 8

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Поникаров С.И.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета, от
17.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» являются:

- а) формирование знаний о физико-химических процессах, осуществляемых в технологическом оборудовании нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств;
- б) обучение методам научных исследований и методологии;
- в) обучение техническим приемам исследовательской деятельности конструктора и научного работника;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в технологическом оборудовании нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории эксперимента» относится к *дисциплинам по выбору* ООП и формирует у *бакалавров* по направлению подготовки 15.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» *бакалавр* по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика (Б1.Б.5);*
- б) физика (Б1.Б.6);*
- в) химия (Б1.Б.7);*
- г) информационные технологии (Б1.Б.9);*
- д) теоретическая механика (Б1.Б.10).*

Дисциплина «Основы теории эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) машины и аппараты химических производств (Б1.В.ОД.13) (для профиля технологическое оборудование химических и нефтехимических производств);*

б) машины и аппараты нефтегазопереработки (Б1.В.ОД.13) (для профиля «оборудование нефтегазопереработки»);

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. 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;

2. 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;

3. ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) понятия: методы научных исследований, способы их организации;

б) Опытно-конструкторская разработка, теория, эксперимент;

в) Отбор и анализ исходной информации, постановка и проведение эксперимента, обработка эксперимента;

2) Уметь:

а) отбирать и анализировать литературные источники;

б) выполнять опытно-конструкторские разработки;

в) планировать и организовывать экспериментальные исследования и обрабатывать результаты по обычным и компьютерным технологиям.

3) Владеть компетенциями:

а) в научно-исследовательской деятельности;

б) в проектно-конструкторской деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории эксперимента».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (практи- ческие занятия, лабора- торные. практи- кумы)	Лабо- ратор- ные работы	СРС	
1	Тема 1 Наука и научные исследования	5	2	-	-	-	Контрольное тестирование
2	Тема 2 Элементы теории веро- ятности и математичес- кой статистики	5	4	-	-	-	Контрольное тестирование
3	Тема 3 Методы эксперимен- тальных исследований	5	4	-	-	12	Контрольное тестирование
4	Тема 4 Обработка эксперимен- тальных данных	5	6	-	18	14	Проверка лабораторных работ, контрольное тестирование
5	Тема 5 Оформление результатов исследований	5	2	-	-	10	Контрольное тестирование
	Форма аттестация		18	нет	18	36	Экзамен

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1 Наука и научные исследования	2	Общие сведения о науке и научных исследованиях	Роль и место учебно-исследовательской работы в формировании бакалавра. Организация научно-исследовательской работы на кафедре МАХП.	ПК-2
2	Тема 2 Элементы теории вероятности и математической статистики	4	Основные характеристики случайных величин. Определение параметров функции распределения	Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии.	ПК-2
3	Тема 3 Методы экспериментальных исследований	4	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-3, ПК-4
4	Тема 4 Обработка экспериментальных данных	6	Основные виды отображения результатов эксперимента. Корреляционный и регрессионный анализ	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-3, ПК-4
5	Тема 5 Оформление результатов исследований	2	Отчеты о научно-исследовательской работе (НИР)	Отчеты о НИР и учебно-исследовательской работе. План оформления работы: название, оглавление, введение, обзор литературы, основное содержание, выводы, заключение, перечень литературных источников. Оформление лабораторных работ	ПК-3, ПК-4

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Проведение семинарских, практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель: проверка теоретических знаний и получение параметров уравнений регрессии различными методами

№ П №	Раздел дисциплины	Час ы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формиру- емые ком- петенции
1.	Тема 4 Обработка эксперимен- тальных данных	4	Лаб. работа №1. Обработка экспери- ментальных данных методом выбранных точек	Исследование линейной функции $y=f(x)$: а) построение экспериментального графика линейной функции; б) нахождение одного параметра функции; в) нахождение двух параметров функции.	ПК-3
2.	Тема 4 Обработка эксперимен- тальных данных	4	Лаб. работа №2. Обработка экспери- ментальных данных методом средних	Исследование линейной функции $y=f(x)$: а) построение экспериментального графика линейной функции; б) нахождение одного параметра функции; в) нахождение двух параметров функции	ПК-3
3.	Тема 4 Обработка эксперимен- тальных данных	4	Лаб. работа №3. Обработка экспери- ментальных данных методом наимень- ших квадратов	Исследование линейной функции $y=f(x)$: а) построение экспериментального график функции; б) нахождение двух параметров неизвестной функции	ПК-3
4.	Тема 4 Обработка эксперимен- тальных данных	6	Лаб. работа №4. Методы регрессион- ного и корреляцион- ного анализа	Построение эмпирической линии регрессии. Система нормальных уравнений и ее реше- ние. Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент корреляции. Определение выборочных средних и выборочных диспер- сий. Критерии Кохрена, Стьюдента, Фишера.	ПК-2, ПК-4

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием персональных компьютеров.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Методы экспериментальных исследований	12	Контрольное тестирование. Подготовка к лабораторным работам	ПК-2
2	Обработка экспериментальных данных методом преобразования координат	14	Подготовка к обработке экспериментов методом преобразования координат. Проверка лабораторных работ. Оформление отчета.	ПК-3
3	Отчеты, рефераты и (или) статьи	10	Подготовка к написанию отчетов, рефератов и статей. Требования к оформлению статей.	ПК-3, ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Основы теории эксперимента» 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 5 семестре предусматривается выполнение 4 лабораторных работ и одной тестовой работы. За эти пять контрольных точек студент может получить 60 баллов (10 баллов за выполнение и защиту каждой лабораторной работы, 20 баллов за тестовую работу). За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40.

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

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	26	40
Тест	1	10	20
Экзамен		24	40
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 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 «Основы теории эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
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 ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214122.html . Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP–адресам КНИТУ
2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований. — М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. — 216 с.	ЭБС “Znanium” http://znanium.com/go.php?id=415587 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP–адресам КНИТУ
3. Воробьева, Ф.И – Информатика. MS EXCEL 2010 [Учебники]: учеб. пособие/ Казанский нац. исслед. технол. ун – т. – Казань. 2014. – 96 с. ISBN 978-5-7882-1657-7.	55 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Vorobeveva-Informatika_MS_EXCEL_2010.pdf Доступ с IP–адресов КНИТУ
4. 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» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106085.html 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 7.1 – 2003 СИБИД Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. - Взамен ГОСТ 7.1 -84 введ. 2004-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 47 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД 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
4. 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

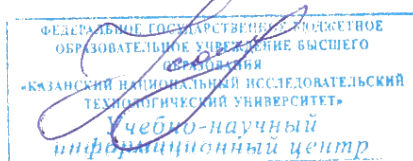
11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа:
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Основы теории эксперимента» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel.

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 6 часов от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Основы теории эксперимента» применяются следующие современные образовательные технологии:

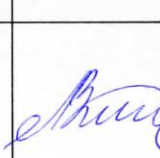
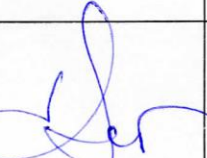
1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. информационные технологии (работа в среде программы “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций);
3. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «**Основы теории эксперимента**»
По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профилей «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»; «Оборудование нефтегазопереработки»
для набора обучающихся 2019 года, *очной формы обучения*

пересмотрена на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств»

№ /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Алексеев В.В.	Подпись заведующего кафедрой Поникаров С.И.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	№ 6 от 19.06.2019	Есть	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» применяется современная база данных:
<https://www.elibrary.ru>

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы теории эксперимента»:

MS Office 2007 Russian

АсконКомпас 3D v14

Mathcad Education-University Edition