

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»
Г.М. Рахимова
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.4.2 «Обработка данных эксперимента»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ТМО**

Курс, семестр **2 курс, 3 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	12	0,3
Самостоятельная работа	119	3,35
Форма аттестации	экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой ТМО

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол от 31.05 2019 г. № 10

Зав. кафедрой ТМО

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 31.05 2019 г. № 8

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Обработка данных эксперимента» являются:

- а) освоение методик обработки экспериментальных данных в инженерных и научных исследованиях;
- б) развитие рационального творческого мышления студентов;
- в) выполнение научных исследований в различных формах учебного процесса под руководством научного руководителя;
- г) освоение методов обработки экспериментальных данных современными вычислительными технологиями.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обработка данных эксперимента» относится к дисциплинам по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.Б.5 «Математика»,
- б) Б1.Б.6 «Физика»,
- в) Б1.Б.7 «Химия».

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

- а) Б1.В.ОД.11 «Процессы и аппараты химических технологий»;
- б) Б1.В.ОД.14 «Интенсификация теплообменного оборудования»;
- в) Б1.В.ДВ.5.1 «Современные методы расчёта механики сплошных сред»;
- г) Б1.В.ДВ.5.2 «Математическое моделирование химико-технологических процессов»;
- д) Б1.В.ДВ.6.1 «Обработка экспериментальных данных»;
- е) Б1.В.ДВ.6.2 «Основы теории эксперимента».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обработка данных эксперимента» могут быть использованы при прохождении *Учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. (ОПК-1) способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

2. (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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия и определения теории вероятностей в применении к обработке результатов измерений;
- б) основные элементы математической статистики вероятностей в применении к обработке результатов измерений;
- в) общие сведения об измерениях и погрешностях измерений.

2) Уметь:

а) отбирать и анализировать необходимую информацию по теме научного исследования;

б) формулировать цель и задачи исследования;

в) разрабатывать теоретические предпосылки;

г) сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками;

д) формулировать выводы научного исследования;

е) использовать современные информационные технологии для оформления и обработки результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

3) Владеть:

а) приемами и навыками обработки результатов экспериментов на лабораторных стендах;

б) навыками анализа и обработки результатов измерений и оценивания их погрешностей;

в) основами метрологического обеспечения измерений;

г) навыками составлять отчет, тезисы доклада, доклад, статью по результатам научного исследования.

4. Структура и содержание дисциплины «Обработка данных эксперимента»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар	Лабораторные работы	СРС	
1	Математическая обработка данных эксперимента	3	2	6		59	Выполнение и защита лабораторных работ
2	Статистические методы обработки данных эксперимента	3	2	6		60	Выполнение и защита лабораторных работ, опрос
ИТОГО			4	12		119	
Форма аттестации							Экзамен (9 часов)

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Математическая обработка данных эксперимента	1	Численные методы обработки экспериментальных данных. Интерполяция	Интерполяция функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов и с произвольной сеткой. Погрешность многочленов интерполяции. Уплотнение таблиц функций. Организация вычислений с использованием ПК.	ОПК-1, ПК-2
		0,5	Метод слайнов	Интерполяция слайнами. Кубический сплайн. Организация вычислений с использованием ПК.	ОПК-1, ПК-2
		0,5	Подбор эмпирических формул.	Метод наименьших квадратов.	ОПК-1, ПК-2

2	Статистические методы обработки данных эксперимента	0,5	Обработка результатов эксперимента. Первичная обработка данных эксперимента.	Вариационные ряды, их характеристики. Расчет выборочных характеристик статистического распределения. Интервальные и точечные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Организация вычислений с использованием ПК	ОПК-1, ПК-2
		0,5	Использование элементов дисперсионного анализа для обработки данных эксперимента	Сравнение дисперсий, сравнение выборочных средних. Организация вычислений с использованием ПК.	ОПК-1, ПК-2
		0,5	Использование элементов корреляционного анализа для обработки данных эксперимента.	Парная линейная корреляция. Построение модели по сгруппированным и несгруппированным данным. Нелинейная корреляционная зависимость. Организация вычислений с использованием ПК.	ОПК-1, ПК-2
		0,5	Использование элементов регрессионного анализа для обработки данных эксперимента.	Построение модельного уравнения нелинейной регрессии. Множественная корреляция. Организация вычислений с использованием ПК.	ОПК-1, ПК-2

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение опыта сопоставления результатов эксперимента с теоретическими предпосылками.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Математическая обработка данных эксперимента	2	Интерполяция функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	ОПК-1, ПК-2
		2	Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов и с произвольной сеткой.	ОПК-1, ПК-2
		2	Интерполяция сплайнами. Кубический сплайн.	ОПК-1, ПК-2
2	Статистические методы обработки данных эксперимента	2	Расчет выборочных характеристик статистического распределения. Интервальные и точечные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1, ПК-2
		2	Сравнение дисперсий, сравнение выборочных средних	ОПК-1, ПК-2
		2	Парная линейная корреляция. Построение модели по сгруппированным и несгруппированным данным.	ОПК-1, ПК-2

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Математическая обработка данных	59	Изучение теоретического	ОПК-1, ПК-2

	эксперимента		материала. Подготовка к лабораторному занятию	
2	Статистические методы обработки данных эксперимента	60	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к опросу	ОПК-1, ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Обработка данных эксперимента» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 3-й семестр завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл).

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение и защита лабораторных работ, опрос (собеседование). За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	32	56
Собеседование (опрос)	1	4	4
Экзамен		24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Обработка данных эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 168 с.: ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 145-146. - ISBN 978-5-8158-1472-1; То же [Электронный ресурс].	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=43705 6 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Лукьянов, С.И. Основы инженерного эксперимента: учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=431382 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Горяинова, Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных: учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. – М.: Издательский дом Государственного университета Высшей школы экономики, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-7598-0866-4; То же [Электронный ресурс].	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=22728 0 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Крянев, А.В. Математические методы обработки неопределенных данных / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. – Мо.: Физматлит, 2006. - 281 с. - ISBN 978-5-9221-0724-2; То же [Электронный ресурс].	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68359 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обработка данных эксперимента» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmgu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Библиотека Гумер [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.gumer.info/search_results.php?q=метрология%20стандартизация%20и%20сертификация

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.Г. Латышова

11. Оценочные средства для определения результатов 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства; компьютеры с выходом в интернет, демонстрационные материалы, лабораторное оборудование

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-2	Компьютерная аудитория (Лаборатория моделирования химико-технологических процессов) (К, 325)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (10 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор BenQ Projector (1шт); - экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.* 240см.).
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К, 215)	- персональный компьютер (1); - учебные столы, стулья.
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося (К, 213)	- персональный компьютер (2); - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Обработка данных эксперимента»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры ТМО

№ 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
		нет	нет			