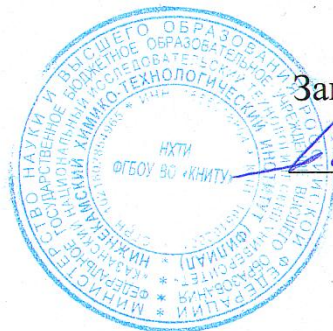


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированная обработка экспериментальных данных

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(шифр) (наименование)

Магистерская программа подготовки Химическое машино- и аппаратостроение

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Курс, семестр I, 1 I, 1

Форма обучения	очная		очно-заочная	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25	9	0,25
Практические занятия	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	9	0,25	9	0,25
Самостоятельная работа	18	0,5	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	18	0,5
Форма аттестации	зачет		зачет	
Всего	72	2	72	2

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 923 от 07.08.2020)

по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года набора.

Разработчик программы:


Зав. кафедрой


(подпись)

И.Н. Мадышев
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 12.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

И.Н. Мадышев
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» являются:

- а) формирование у студентов основополагающих представлений о методах и способах автоматизированной обработки экспериментальных данных при изучении процессов в химии и нефтехимии;
- б) вооружить будущих магистров теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для экспериментального изучения химико-технологических систем и автоматизированных на основе компьютерных технологий способов обработки результатов эксперимента.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» относится к вариативной части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний, умений и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» магистр по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин бакалавриата.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) *Б1.О.14 Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств;*
- б) *Б.1.В.03 Современные методики разработки машин, приводов и систем;*
- в) *Б.1.В.04 Системы инженерной защиты окружающей среды.*

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Организация и проведение ремонтных работ могут быть использованы при прохождении практик учебной, преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Знает аналитические методы оценки потребности в кадрах высшей квалификации;

ПК-1.2 Умеет проводить анализ целесообразности подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-1.3 Владеет навыками разработки перспективных планов подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-7.1 Знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.2 Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.3 Владеет навыками использования методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения ОКР

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) аналитические методы оценки потребности в кадрах высшей квалификации;

б) методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

Уметь:

а) проводить анализ целесообразности подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химического машино- и аппаратостроения;

б) применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

Владеть:

а) Владеет навыками разработки перспективных планов подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний

б) навыками использования методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения ОКР.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных»

Общая трудоемкость дисциплины составляет «2» зачетных единицы, «72» часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	СРС		
1.	Ошибки измерений: виды, оценка и минимизация на основе статистических методов и компьютерной обработки	2/2	4/2	2/2	4/4	4/6	Лекция-презентация	Зачет, дискуссия
2.	Автоматизация задач проверки статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	2/2	4/2	2/2	4/4	4/7	Лекция-презентация	Зачет, практическое занятие, доклад
3.	Средства автоматизации сбора опытных данных	3/3	6/3	3/3	5/5	5/7	Лекция-презентация	Зачет, доклад
4.	Обзор программных пакетов для автоматизации обработки опытных данных	2/2	4/2	2/2	5/5	5/7	Лекция-презентация	Зачет, практическое занятие, доклад
ИТОГО		9/9	18/9	9/9	18/18	18/27	Зачет	
Форма аттестации				Очная форма: зачет Очно-заочная форма: зачет				

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Лекции сопровождаются показом видеоматериала, проводятся с применением наглядных пособий, презентаций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Ошибки измерений: виды, оценка и минимизация на основе статистических методов и компьютерной обработки	2/2	Ошибки измерений: причины и следствие.	Классификация ошибок и причины их возникновения. Оценка случайных ошибок. Систематические ошибки и способы их устранения. Критерий исключения грубой ошибки. Автоматизация расчетов с помощью табличного процессора. Использование встроенных обратных статистических функций.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
2	Автоматизация задач проверки статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	2/2	Формулирование статистических гипотез в задачах обработки опытных данных.	Основная нуль-гипотеза и альтернативная гипотеза. Уровень значимости. Автоматизация расчетов с использованием табличного процессора, встроенных статистических и логических функций. Табличная модель для анализа «Что ... Если». Табличные расчеты с использованием критериев Хи-квадрат, Фишера, Кохрена, Бартлета и Стьюдента.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
3	Средства автоматизации сбора опытных данных	3/3	Измерительные приборы и индикаторы	Использование в качестве первичных измерительных приборов датчиков ЭДС и разбаланса. Тарировка датчиков. Программный способ построения линейной регрессионной модели для тарировки термпар, тензорезисторов и терморезисторов. Аналоговые и цифровые схемы преобразования сигнала с первичных приборов. Применение компьютера для сбора и обработки опытных данных после их оцифровки.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
4	Обзор программных пакетов для автоматизации обработки опытных данных	2/2	Пакеты прикладных программ	Классификация программных пакетов, используемых при обработке результатов эксперимента. Табличные процессоры. Пакеты статистической обработки. Пакеты для математического моделирования. Системы для формирования баз данных результатов измерений и их манипулированием. Программные средства научной графики для визуализации опытных данных.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

6. Содержание практических занятий.

Цель проведения практических занятий – закрепление полученных знаний, приобретенных на лекциях, отработка практических навыков при обработке данных.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Автоматизация задач проверки статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	9/9	Статистические методы обработки	Расчеты по определению основных оценок случайных величин. Вычисления выборочного среднего и дисперсии ряда опытных данных. Построение гистограммы распределения результатов измерений с помощью табличного процессора. Определение закона распределения. Задачи на исключение грубой ошибки измерения.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
2	Обзор программных пакетов для автоматизации обработки опытных данных	9/9	Использование программного пакета в машиностроении	Классификация программных пакетов, используемых при обработке результатов эксперимента. Табличные процессоры. Пакеты статистической обработки. Пакеты для математического моделирования. Системы для формирования баз данных результатов измерений и их манипулированием. Программные средства научной графики для визуализации опытных данных.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Автоматизированная обработка экспериментальных данных»

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, на основе практического изучения явлений в элементах оборудования, а также выработка студентами определенных умений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Автоматизация задач проверки статистических гипотез при обработке экс-	9/9	Статистические методы обработки	Расчеты по определению основных оценок случайных величин. Вычисления выборочного среднего и дисперсии ряда опытных данных. Построение гистограммы распределения результатов измерений с помощью табличного процессора. Определение закона распределения.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

	периментальных данных			<i>Задачи на исключение грубой ошибки измерения.</i>	
2	Обзор программных пакетов для автоматизации обработки опытных данных	9/9	<i>Использование программного пакета в машиностроении</i>	<i>Классификация программных пакетов, используемых при обработке результатов эксперимента. Табличные процессоры. Пакеты статистической обработки. Пакеты для математического моделирования. Системы для формирования баз данных результатов измерений и их манипулированием. Программные средства научной графики для визуализации опытных данных.</i>	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

8. Самостоятельная работа магистранта

8.1. Основные формы и формируемые компетенции

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Методы оценки и минимизации ошибки измерения.	4/6	Подготовка к дискуссии, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
2	Двумерное нормальное распределение. Алгоритмы расчетов основных оценок измеряемой величины.	4/7	Подготовка к практическому занятию, к докладу, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
3	Системы управления базами данных для хранения информации, полученной в ходе эксперимента. Среда визуального и объектно-ориентированного программирования Visual Basic для разработки программ обработки результатов измерений.	5/7	Подготовка к докладу, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
4	Использование программного пакета NCSS and PASS при решении задач обработки результатов и планирования эксперимента. Использование программного пакета Stata при решении задач обработки результатов и планирования эксперимента. Использование программного пакета StatXact при решении задач	5/7	Подготовка к практическому занятию, к докладу, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

	обра-ботки результатов и плани-рования эксперимента.			
--	--	--	--	--

8.2 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы Оч-ная/очно-заочная форма об.	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	Ошибки измерений: виды, оценка и минимизация на основе статистических методов и компьютерной обработки	4/4	дискуссии, сдача зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
2	Автоматизация задач проверки статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	4/4	Прием практического задания, доклад, сдача зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
3	Средства автоматизации сбора опытных данных	5/5	Прием практического задания, доклад, сдача зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
4	Обзор программных пакетов для автоматизации обработки опытных данных	5/5	дискуссии, сдача зачета	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Например: при изучении дисциплины предусматривается зачет, до-клад, практические занятия. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За зачет студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Таблица 9.1. Расчет текущего рейтинга

Название	Кол-во	Оценка за одно		Суммарн. оценка	
		Миним.	Максим.	Миним.	Максим.
лекция (конспект)	10	1		10	10

Практическое занятие (выполнение заданий)	4	4	7	16	28
доклад	1	5	12	5	12
дискуссия	1	5	10	5	10
Зачет				24	40
Всего				60	100

При изучении дисциплины предусматриваются выполнение 4 практических работ, выступление с докладом, дискуссии.

Таким образом, текущий рейтинг студента перед промежуточной аттестацией должен составить величину, находящуюся в диапазоне 36 – 60 баллов.

Промежуточная аттестация в форме зачета оценивается числом баллов от 24 до 40. В итоге, суммарный рейтинг по дисциплине должен составить от 60 до 100 баллов.

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 Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие.- М.: Дашков и К, 2012.- 244 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет по-сле регистрации IP-адресов НХТИ
2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие.- М.: Дашков и К, 2013.- 283 с.- Режим доступа http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

Доступ с любой точки интернет по-сле регистрации IP-адресов НХТИ
--

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Ахметова Т.И. Статистика в химическом анализе: методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы / НХТИ; сост.: Т.И. Ахметова, И.В. Кожевникова. Нижнекамск: НХТИ, 2014.- 54 с.	39 экз. на кафедре

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизированная обработка экспериментальных данных» использование электронных источников информации:

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека
http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам
http://edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»

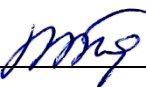
11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение». Сайт журнала «Химическое и нефтегазовое машиностроение». – Доступ свободный: <http://www.himnef.ru/>

2. Журнал «Машиностроение и инженерное образование». Сайт журнала «Машиностроение и инженерное образование». – Доступ свободный: <https://old.mospolytech.ru/index.php?id=4088>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Стенд № 1. “Вихревой массообменный аппарат”,
2. Стенд №2. “Насадочная колонна”,
3. Стенд № 3. “Противоточные контактные массообменные устройства”, Макет «Монтаж колонны двумя кранами»,
4. Стенд № 4. “Прямоточные контактные массообменные устройства”,
5. Стенд № 5. “Исследование гидродинамики одиночных капель”,
6. Стенд № 6. “Реактор с мешалкой”,
7. Стенд № 7. “Ротационный массообменный аппарат (центробежный)”,
8. Стенд № 8. “Температурные напряжения в кожухотрубчатых теплообменниках”,
9. Стенд № 9. “Кожухотрубчатый теплообменник”,
10. Стенд № 10. “Уплотнительные устройства вращающихся валов”,
11. Стенд №11. “Центровка насосных установок”; Секция клапанной тарелки типа ТКП, Секция колпачковой тарелки типа ТСК,
12. Стенд №12. “Монтаж колонны выжимным способом”,
13. Стенд №13. “Монтаж колонны порталным краном”;
14. Стенд № 14. «Монтаж колонны двумя кранами»; Макет ректификационной колонны.

техническими средствами обучения:

1. Оверхэд-проектор;
2. Рулонный настенный экран;
3. Ноутбук с проектором

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. Windows XP;
2. Microsoft Office 2007;
3. Антивирус Касперского

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 часов для очной и 6 часов для очно-заочной формы обучения.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- дискуссия;
- доклады
- 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).