

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	<u>ФТД.01 Статистическая обработка экспериментальных данных</u>
Направление подготовки	<u>18.04.01 «Химическая технология»</u>
Программа подготовки	<u>«Процессы и технологии глубокой переработки нефти»</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>Магистр</u>
Форма обучения	<u>Очно-заочная</u>
Факультет	<u>Технологический</u>
Кафедра	<u>«Нефтехимического синтеза»</u>
Курс	1
Семестр	1

Наименование занятий	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	9	0,25
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	59	1,64
Всего	72	2
Форма аттестации	Зачет	

Нижекамск 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 910 от 07.08.2020) по направлению 18. 04. 01 «Химическая технология», на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза  Р.Н. Бариева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 6 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Р.З. Агзамов

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» являются:

- а) формирование знаний о моделях и способах представления экспериментальных данных;
- б) формирование знаний об основных понятиях и терминах, обозначающих сущность практически используемых статистических методов;
- в) формирование знаний о основных этапах статистической обработки экспериментальных данных;
- г) освоения основных статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- д) знакомства со специализированным программным обеспечением, реализующим основные методы статистической обработки и визуализации экспериментальных данных и результатов их обработки.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» к факультативной части образовательной программы и формирует у магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Дисциплина ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии;

Б1.В.04 Моделирование и оптимизация нефтехимических процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи

1.1 Знает принципы формирования этапы выполнения научно-исследовательских работ и разработок; методы поиска, обработки и передачи научной информации, современные методы анализа продуктов химической переработки нефти

1.2 Умеет осуществлять поиск информации с применением современной научной базы (Scopus, Web of Science, e-library, Pat Scape, Find Patent и др.); прогнозировать химизм процесса; устанавливать структуру химического соединения с помощью современных физико-химических методов анализ

1.3 Владеет физико-химическими методами анализа химических соединений для решения научных, научно-производственных и производственных задач; принципами организации и планирования научно-исследовательских работ; методами контроля технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) современную методологию статистического анализа

2) Уметь:

а) Систематизировать данные экспериментальных и научных исследований

б) Использовать результаты, полученные в предварительном статистическом анализе данных, для выбора оптимальной схемы подтверждающего статистического анализа данных на компьютере

в) Применять методы математической статистики для решения основных задач статистической обработки данных с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения.

3) Владеть:

а) основными понятиями и терминами, обозначающими сущность практически используемых статистических методов.

4. Структура и содержание дисциплины ФТД.01 «Статистическая 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 про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Статистическая обработка экспериментальных данных	1	4	9	-	-	59	Контрольная работа, расчетные работы №1,2, зачет
ИТОГО			4	9	-	-	59	
Форма аттестации			Очно-заочная форма: Зачет					

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статистическая обработка экспериментальных данных	1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений. Способы представления экспериментальных данных.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
		1	Тема 2. Планирование эксперимента	Постановка задачи обработки экспериментальных данных. Связь зада-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

				чи обработки данных и планирование эксперимента. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей. Классификация задач обработки.	
		0,5	Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки, коэффициент вариации, стандартное отклонение, мода, медиана, моменты, асимметрия, эксцесс.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
		0,5	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	Основные понятия и определения. Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений. Алгоритм проверки статистических гипотез Критерии согласия хи-квадрат. Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса. Сравнение средних, Критерий Стьюдента.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

		1	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	Меры связи между признаками. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте. Интерпретация коэффициентов корреляции. Многомерный анализ данных. Основные этапы разведочного факторного анализа. Проверка значимости корреляционной зависимости. Графическое представление корреляционных связей. «Облако рассеивания» показателей и его интерпретация.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
--	--	---	--	---	------------------------

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является формирование знаний о моделях и способах представления экспериментальных данных; освоения основных статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Статистическая обработка экспериментальных данных	2	Тема 1. Проверка нормальности распределения результатов химического анализа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
		2	Тема 2. Обработка результатов анализа методами математической статистики	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
		2	Тема 3. Линейная корреляция и ее применение в химико-аналитических исследованиях	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
		3	Тема 4. Общая теория ошибок. Накопление ошибок в косвенных изменениях	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	8	Конспект лекций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Тема 2. Планирование эксперимента	8	Конспект лекций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	8	Конспект лекций, типовой расчет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	8	Конспект лекций, типовой расчет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	8	Конспект лекций, типовой расчет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Тема 6. Статистическая оценка параметров выборки	8	Конспект лекций, типовой расчет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Тема 7. Анализ и интерпретация результатов исследования	11	Конспект лекций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности магистрантов в рамках дисциплины ФТД.01 «Статистическая 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».

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	12	20
Расчетная работа	2	24	40
Зачет	1	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 ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ковалевский, В. И. Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-0720-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/114943.html , по паролю.- ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/114943.html . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102028.html , по паролю.- ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/102028.html . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Коньков, К. А. Основы операционных систем : учебник / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 346 с. — ISBN 978-5-4497-0889-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102031.html , по паролю.- ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/102031.html . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Сафиуллин, Р. Н. Основы научных исследований в управлении и организации технологических процессов на транспорте : учебное пособие : [16+] / Р. Н. Сафиуллин, В. Н. Федотов, М. В. Богданов ; под ред. Р. Н. Сафиуллина. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 280 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598683 , по паролю.- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598683 . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Федюков, В. И. Стандартизация и метрология: учебно-методическое пособие по выполнению и защите магистерской диссертации : [16+] / В. И. Федюков, Е. Ю. Салдаева, В. Ю. Чернов ; под общ. ред. В. И. Федюкова ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. — 70 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612619 , по паролю.- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612619 . Доступ с любой точки интернет по

	сле регистрации IP-адресов НХТИ.
4. Мазуркин, П. М. Статистическое моделирование процессов деревообработки : учебное пособие / П. М. Мазуркин, Р. Г. Сафин, Д. Б. Провирников ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 342 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428730 , по паролю.- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428730 . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
5. Деева, В.С. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле : учеб. пособие / В.С. Деева ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 86 с. - ISBN 978-5-4387-0806-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043846 , по паролю.- ЭБС ZNANIUM.COM	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1043846 . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины ФТД.01 «Статистическая обработка экспериментальных данных» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. ЭБС «IPRbooks»– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС Университетская библиотека онлайн - Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС ZNANIUM.COM- Режим доступа: <https://znanium.com/>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>, свободный.
2. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.

Согласовано:

зав. отделом
по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных и самостоятельных занятий оснащены оборудованием:

402 Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации (№ 12 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации):

Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: Системный блок — Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350; монитор — Acer V193WAb WIDE 19//; проектор — Epson EMP-X5; мобильный рулонный экран на штативе ; выход в Интернет — модем De Link DWA 110.

Мебель: столы-парты; стулья; скамьи; доска ученическая.

Программное обеспечение: WindowsXP; MicrosoftOffice 2007; Антивирус Касперского.

13. Образовательные технологии

Количество занятий 4 ч, проводимых в интерактивных формах.

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	Лекции	Лекция - беседа	1
Тема 2. Планирование эксперимента	Лекции	Лекция - беседа	1
Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	Лекции	Лекция - беседа	0,5
Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	Лекции	Лекция - беседа	0,5
Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	Лекции	Лекция - беседа	1