

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ХЕМОМЕТРИКА В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И ПРОЦЕССОВ**»

Направление подготовки:	27.04.01 Стандартизация и метрология
Программа:	Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»
Курс; семестр	2; 3

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	24	0,67
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (3 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 943 от 11.08.2020) по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология для программы «Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Н.Н. Умарова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества», протокол от 17.05.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Ф. Сопин

УТВЕРЖДЕНО

Заведующий отделом ОМг

Утверждаю

Я.Р. Валитова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» являются:

- а) формирование знаний и представлений о методах многомерного анализа,
- б) обучение навыкам применения простых и сложных алгоритмов обработки многомерных данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю подготовки «Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» обучающийся по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Математика

Дисциплина «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
3. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-11 Способен применять методы многомерного (многофакторного) анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции

ПК-11.1. Знает теоретические основы передовых методов многомерного статистического анализа данных

ПК-11.2. Умеет применять различные методы многомерного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции с использованием компьютерных технологий

ПК-11.3. Владеет навыками моделирования многомерных (многофакторных) процессов и явлений; навыками интерпретации результатов анализа и составлении выводов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

математические методы, применяемые в исследовательской и инженерной практике анализа многомерных (многофакторных) данных.

Уметь:

применять математическое обеспечение (пакеты програм- при моделировании задач в области управления качеством

Владеть:

- навыками моделирования многомерных (многофакторных) процессов и явлений;
- навыками интерпретации результатов моделирования;
- навыками проведения экспериментальных исследований в области управления качеством.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в хеометрику	3	2		4	3	9	Лабораторная работа
2.	Основы линейной алгебры	3	2		4	3	9	Расчетное задание
3.	Множественный корреляционный и кластерный анализ	3	2		4	3	9	Лабораторная работа
4.	Компонентный и факторный анализ	3	2		4	3	9	
5.	Множественный регрессионный анализ	3	2		2	1		
6.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	3	2		6	5	14	Индивидуальная работа; Лабораторная работа
	Итого по семестру	3	12		24	18	50	Дифференцированный зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в хеометрику	2	Введение в хеометрику	ПК-11.1
2.	Основы линейной алгебры	2	Основы линейной алгебры	ПК-11.1
3.	Множественный корреляционный и кластерный анализ	2	Множественный корреляционный и кластерный анализ	ПК-11.1
4.	Компонентный и факторный анализ	2	Компонентный и факторный анализ	ПК-11.1
5.	Множественный регрессионный анализ	2	Множественный регрессионный анализ	ПК-11.1
6.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	2	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	ПК-11.1
	ВСЕГО	12		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение в хеометрику	4	Работа №1. Знакомство с ППП STATISTICA. Пример анализа People.sta.	ПК-11.2 ПК-11.3
2.	Основы линейной алгебры	4	Решение типовых задач. Простейшие операции с матрицами	ПК-11.2 ПК-11.3
3.	Множественный корреляционный и кластерный анализ	2	Работа №2. Корреляционный анализ	ПК-11.2 ПК-11.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
4.		2	Работа №3. Кластерный анализ и интерпретация. Иерархическая классификация. Классификация методом k-средних	ПК-11.2 ПК-11.3
5.	Компонентный и факторный анализ	2	Работа №4. МГК-анализ данных. (файлы Activities.sta, Jam.sta).	ПК-11.2 ПК-11.3
6.		2	Работа №5. Факторный анализ (файл Factor.sta)..	ПК-11.2 ПК-11.3
7.	Множественный регрессионный анализ	2	Работа №6. Множественная линейная регрессия.	ПК-11.2 ПК-11.3
8.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	2	Работа №7. Построение регрессии на главные компоненты.	ПК-11.2 ПК-11.3
9.		4	Работа №8. Построение ПЛС-модели. Файл «Октан».	ПК-11.2 ПК-11.3
	ВСЕГО	24		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Множественный регрессионный анализ	4	оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
2.	1 Введение в хемометрику	9	оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
3.	Основы линейной алгебры	9	выполнение разноуровневых задач и заданий, оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
4.	Множественный корреляционный и кластерный анализ	9	оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
5.	Компонентный и факторный анализ	9	оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
6.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	14	выполнение творческого задания, оформление отчётов, проработка лекционного материала	ПК-11.2 ПК-11.3
	ВСЕГО	54		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	3	прием лабораторной работы	ПК-11.2 ПК-11.3
2.	Основы линейной алгебры	3	проверка расчетного задания	ПК-11.2 ПК-11.3
3.	Множественный корреляционный и кластерный анализ	3	прием лабораторной работы	ПК-11.2 ПК-11.3
4.	Компонентный и факторный анализ	3	прием лабораторной работы	ПК-11.2 ПК-11.3
5.	Множественный регрессионный анализ	1	прием лабораторной работы	ПК-11.2 ПК-11.3
6.	Многомерная калибровка: РГК и ПЛС	5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка творческого задания	ПК-11.2 ПК-11.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
3-й семестр			
Лабораторная работа	8	24	40
Расчетное задание	1	12	20
Индивидуальная работа	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 и 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 «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, Т. А. Дуброва [и др.], Анализ данных [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450166 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Яковлев В.Б., Эконометрика в Excel и Statistica [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2020	https://www.book.ru/book/934028 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н.Н. Умарова, Н.И. Валева, Введение в хеометрику [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.И. Сидняев, Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Учебник] учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. напр.: М. : Юрайт, 2019	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Салин В.Н., Чурилова Э.Ю., Статистический анализ данных цифровой экономики в системе «STATISTICA [Прочее] Учебно-практическое пособие: Москва : КноРус, 2019	https://www.book.ru/book/931277 Режим доступа: по подписке КНИТУ

Н. Н. Умарова, Р. Ф. Бакеева, Статистические методы в управлении качеством (использование программного продукта STATISTICA) [Прочее] учебно- методическое пособие: Казань : КГТУ, 2008	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259088 Режим доступа: по подписке КНИТУ
---	---

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Английская версия от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102;

ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Европейская версия от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

1. «StatSoftStatistica 6 Rus» от 24.03.2010 года №Tr09896;
2. «RDBMS Oracle 11 R2» от 16.09.2011 № 11/2128/27167/КЗН073.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Интерактивная доска SMART Board M 600,;
2. Проектор SMART UF 70;
3. Ноутбук ASUS X552 M.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

AMD A10-785K Radeon R7, 12 Compute Cores 4C+8G, 3,7 ГГц, ОЗУ 4 ГБ, Philips 223V5LSB
AMD Athlon 64 X2 Dual Core 4000+, 2,1 ГГц, ОЗУ 1024Mb, Samsung 721N 6

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Хеометрика в управлении качеством продукции и процессов» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- 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);
- системы дистанционного обучения.