

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 «ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ»

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	1; 1

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	9	0,25
Лабораторная работа	18	0,5
Практическое занятие	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (1 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 «Прикладные аспекты математической статистики» являются:

- а) формирование знаний и представлений о методах контроля и управления качеством,
- б) формирование статистического мышления, принятия управленческих решений, основанных на математической статистике,
- в) обучение статистическому управлению процессами и анализу воспроизводимости процессов,
- г) обучение способам расчета, выбора и применения планов статистического приемочного контроля качества продукции.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные аспекты математической статистики» 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 «Прикладные аспекты математической статистики» обучающийся по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Математика

Дисциплина «Прикладные аспекты математической статистики» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Инструменты и методы управления качеством продукции
2. Квалиметрия и методы оценки уровня качества продукции
3. Надежность средств измерений и методик исследований
4. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
5. Производственная практика (преддипломная практика)
6. Хемометрика в управлении качеством продукции и процессов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен проводить статистический анализ и регулирование производственных процессов и продукции, определять уровень брака, проводить выборочный контроль

ПК-1.1. Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля; теоретические основы статистического регулирования процессов и продукции; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции

ПК-1.2. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений; проводить статистический анализ и регулирование производственных процессов и продукции, определять уровень брака; разрабатывать планы статистического приемочного контроля; определять этапы производственного процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий

ПК-1.3. Владеет инструментами статистического управления качеством, в том числе статистического выборочного контроля качества продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- статистические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике контроля и управления качеством продукции и процессов;

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.

Уметь:

- проводить мониторинг состояния процессов на статистическую стабильность; определять пригодность и воспроизводимость процессов;
- выявлять причины статистической неустойчивости процессов; и разрабатывать мероприятия по приведению процесса в стабильное и воспроизводимое состояние;
- выбирать методы статистического приемочного контроля, разрабатывать планы и принимать решения о приемки партии.

Владеть:

- навыками решения задач математической статистики в области контроля и управления качеством продукции и процессов;
- навыками применения компьютерных технологий в области статистического управления процессами и продукции.

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.	Основы теории вероятностей	1	2	6	4	4	8	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Основы математической статистики.	1	2	6	4	4	8	
3.	Статистический контроль процессов	1	3	9	6	6	12	Индивидуальная работа; Лабораторная работа
4.	Статистический приемочный контроль	1	2	6	4	4	8	Контрольная работа; Лабораторная работа
	Итого по семестру	1	9	27	18	18	36	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.	Основы теории вероятностей	2	Основные понятия	ПК-1.1
2.	Основы математической статистики.	2	Случайная величина. Выборочный метод.	ПК-1.1
3.	Статистический контроль процессов	3	Семь простых инструментов. Контрольные карты Шухарта. Карты по количественному и альтернативному признакам	ПК-1.1
4.	Статистический приемочный контроль	2	Общие сведения СПК по количественному и альтернативному признакам.	ПК-1.1
	ВСЕГО	9		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы теории вероятностей	2	Сложение и умножение вероятностей. Формула Бернулли	ПК-1.1
2.		2	Закон распределения	ПК-1.1
3.		2	Контрольная работа № 1 «Основы теории вероятностей»	ПК-1.1
4.	Основы математической статистики.	2	Нормальное распределение	ПК-1.1 ПК-1.2
5.		2	Доверительные интервалы	ПК-1.1 ПК-1.2
6.		2	Контрольная работа № 2 «Основы математической статистики».	ПК-1.1 ПК-1.2
7.	Статистический контроль процессов	3	Семь простых инструментов	ПК-1.1 ПК-1.2
8.		2	Контрольные карты по количественному признаку	ПК-1.1 ПК-1.2
9.		2	Контрольные карты по альтернативному признаку	ПК-1.1 ПК-1.2
10.		2	Индексы возможности. Анализ процессов	ПК-1.1 ПК-1.2
11.	Статистический приемочный контроль	2	СПК. Выбор планов СПК по альтернативному признаку	ПК-1.1 ПК-1.2
12.		2	Выбор планов СПК по количественному признаку	ПК-1.1 ПК-1.2
13.		2	Контрольная работа № 3 «Статистический приемочный контроль».	ПК-1.1 ПК-1.2
	ВСЕГО	27		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы теории вероятностей	4	Работа №1. Знакомство с компьютерной программой STATISTICA. Дискретные и непрерывные случайные величины	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Основы математической статистики.	2	Работа №2. Выборочные функции. Вероятностный калькулятор	ПК-1.2 ПК-1.3
3.		2	Работа №3. Описательные статистики. Интервальные оценки.	ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Статистический контроль процессов	2	Работа № 4. Семь простых инструментов	ПК-1.2 ПК-1.3
5.		2	Работа № 5. Контрольные карты по количественному и альтернативному признаку	ПК-1.2 ПК-1.3
6.		2	Работа №6. «Анализ процессов с помощью контрольных карт»	ПК-1.2 ПК-1.3
7.	Статистический приемочный контроль	4	Работа № 7. СПК по количественному и альтернативному признакам	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы теории вероятностей	8	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Основы математической статистики.	8	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Статистический контроль процессов	12	выполнение творческого задания, оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Статистический приемочный контроль	8	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы теории вероятностей	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Основы математической статистики.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Статистический контроль процессов	6	прием лабораторной работы, проверка творческого задания	ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Статистический приемочный контроль	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Прикладные аспекты математической статистики» 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
1-й семестр			
Лабораторная работа	7	12	20
Контрольная работа	3	24	40
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 «Прикладные аспекты математической статистики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н.Н. Умарова, Статистический приемочный контроль качества продукции [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Н. Рожков, Статистические методы контроля и управления качеством продукции [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454557 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ю. Я. Кацман, Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451365 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.Н. Умарова, Статистические методы контроля качества [Прочее] практикум: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Статистические методы контроля качества [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	http://www.iprbookshop.ru/78591.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.Н. Умарова, Р.Ф. Бакеева, Использование программного продукта STATISTICA в управлении качеством с помощью статистических методов [Учебник] учебно-метод. пособие: Казань : КГТУ, 2003	148 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос, Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/453459 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прикладные аспекты математической статистики» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znaniyum.com»: Режим доступа: <http://znaniyum.com/>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

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 «Прикладные аспекты математической статистики»:

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 имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021

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

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

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

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Прикладные аспекты математической статистики» составляет 21 ч.

В процессе освоения дисциплины «Прикладные аспекты математической статистики» 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);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения;