

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Естествознания и стандартизации
И. Ю. Мезин
25 сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

Направление подготовки
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность профиля программы
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Уровень высшего образования - бакалавр
Программа подготовки – академический бакалавриат
Форма обучения - очная

Институт
Кафедра
Курс 4
Семестр 8

Естествознания и стандартизации
Физической химии и химической технологии

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 06.03.2015 № 168.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии и химической технологии «01» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой _____ / А.Н. Смирнов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации, «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель _____ / И.Ю. Мезин /



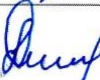

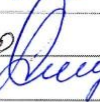
Рабочая программа составлена: доцент, к.т.н., доцент

_____ / И.В. Понурко /

Рецензент: доцент, к.т.н., доцент кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

_____ / Е.Г. Касаткина /

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|-------|------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 15.10.2018 №4 |  |
| 2 | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 15.10.2018 №4 |  |
| 3 | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 04.09.19 №1 |  |
| 4 | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 04.09.19 №1 |  |
| 5 | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 31.08.2020 №1 |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Статистическая обработка результатов анализа» являются:

- развитие статистического мышления для более полного понимания технологических процессов и их регулирования;
- получение, анализ информации о качестве продукции и процессов;
- освоение методов математической статистики, обеспечивающих эффективную работу предприятия и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции и самого предприятия;
- освоение методов управления и обеспечения качества и безопасности продукции и предприятия.
- оценка уровня брака и анализ причин его возникновения;
- разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по предупреждению и устранению брака.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Статистическая обработка результатов анализа» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика, физика, химия, экология, информатика, математическое моделирование и методы оптимизации, управление качеством.

Дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Системы менеджмента качества предприятий».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут связаны с государственной итоговой аттестацией (государственный экзамен, защита ВКР).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Статистическая обработка результатов анализа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-2: способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством | |
| Знать | - простые статистические методы управления качеством организаций. |
| Уметь | - применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов; - использовать статистические методы при управлении качеством |

| | |
|---|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| | организаций. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных инструментов управления качеством; - осуществлять статистический надзор и контроль за состоянием процессов системы менеджмента качества. |
| ПК-5: способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; - общие принципы статистического оценивания основных характеристик случайных величин, систем случайных величин и случайных процессов, статистических методов оценки показателей качества продукции. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - производить оценку уровня брака - осуществлять статистический надзор и контроль за уровнем брака и рекламаций - определять причины существующих недостатков и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа процессов/продукции с помощью простых статистических методов - навыками разработки контрольных карт для контроля и регулирования процессов - навыками определения планов выборочного контроля. |
| ПК-17: способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - теорию вероятностей и математическую статистику; - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач/ |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - применять статистические методы (теории вероятностей, элементов математической статистики, статистических методов планирования экспериментов) при анализе и синтезе систем автоматического контроля и управления технологическими процессами. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| Владеть | - методами теории вероятностей и математической статистики; - навыками применения стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии. |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,2 акад. часа:
 - аудиторная – 54 акад. часа;
 - внеаудиторная – 4,2 акад. часа;
- самостоятельная работа – 86,1 акад. часа;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|---|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | И | | | | |
| 1. Методы математической статистики 1.1 Ряды данных. Одномерное и двухмерное распределение 1.2 Основные показатели описательной статистики 1.3 Анализ взаимосвязи количественных признаков | 8 | 4 | 4 | 4/2 | И | 0,5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка теоретического введения к практической работе. | Устный опрос (собеседование). | ПК- 2-ЗУВ |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|----------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1.4 Проверка статистических гипотез | | | | | | | | |
| 2.Сбор статистических данных. Способы наглядного представления Семь простых инструментов контроля качества. Организация сбора данных, контрольные листки. Древовидные структуры данных. Графическое представление данных (графики, диаграммы, гистограммы). Обеспечение достоверности данных. Диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, диаграмма рассеивания, расслоение данных. Локализация проблем на основе расслоения данных. Элементы причинно-следственного анализа. | 8 | 4 | 4 | 4/2И | 0,5 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка теоретического введения к практической работе.</i> | <i>Устный опрос (собеседование)</i> | ПК-17-ЗУВ |
| 3.Методы, инструменты, | 8 | 4 | 4 | 4/4И | 0,5 | <i>Самостоятельное изучение</i> | <i>Устный опрос</i> | ПК-17-В |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в acad. часах) | | | | Самостоятельная работа (в acad. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|------------------|-----|--|------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | | |
| <p>технологии управления качеством</p> <p>Семь простых инструментов управления качеством. Технологии QFD, CRM, CALS. Концепция «Шесть сигм», экспертные методы решения проблем качества. Методы Тагути.</p> | | | | | | учебной и научной литературы. Подготовка теоретического введения к практической работе. | (собеседование) | | |
| <p>4. Статистическое управление процессами (SPC)</p> <p>Вариации процессов. Обычные и особые причины вариаций. Качественные и количественные характеристики процесса. Понятие стабильности процесса. Оценка возможностей процесса. Статистическое регулирование процессов. Контрольные карты Шухарта для количественных (R-карта, S-карта, X-карта, Xcp-карта) и качественных (p-</p> | 8 | 6 | 6 | 6/4И | 0,9 | Самостоятельное изучение учебной и научной литератур Подготовка теоретического введения к практической работе. | Устный опрос (собеседование) | ПК-5-ЗУВ | |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|----------|--|------------------|------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| карта, и-карта, пр-карта, с-карта) признаков. Излишняя регулировка процессов. Правила выбора контрольных карт. Понятие стабильности процесса. | | | | | | | | |
| 5. Стандартизация статистических методов Деятельность технического комитета ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции». Обзор действующих стандартов и проектов стандартов ИСО по применению статистических методов. Серия ГОСТ Р 50779. Деятельность технического комитета ИСО/ТК 69 «Применение статистических методов». | 8 | 22 | 22 | 22/16 И | 2,9 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка теоретического введения к практической работе. Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к семинару «Применение статистических методов».</i> | <i>Устный опрос (собеседование). Доклад по теме семинара «Применение статистических методов»</i> | ПК-2-ЗУВ |
| Итого за семестр | 8 | 4 | 4 | 4/2И | 0,5 | | Промежуточная аттестация | ПК-2, 5, 17 - |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------|---------|--|------------------|------------------|--|----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | | (экзамен) | ЗУВ |
| Итого по дисциплине | | | | | | | Промежуточная аттестация (экзамен) | |

И - часы в интерактивной форме

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Статистическая обработка результатов анализа» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение заданий практических работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; ответов на теоретические вопросы, вопросы самопроверки, тестовых заданий, подготовки к семинару, оформления отчетов к практическим работам, в том числе письменных ответов на контрольные вопросы к каждой практической работе, выполнения расчетно-графической работы.

Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы (РГР) «Контрольные карты Шухарта для внутрилабораторного контроля показателей качества»

РГР выполняется по индивидуальной теме в соответствии с заданием (задание выдает преподаватель).

Содержание задания:

Выполнить в соответствии с ГОСТ на определение показателя качества химической продукции _____ контроль погрешности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости результатов анализа или контроль погрешности результатов испытаний с построением контрольных карт Шухарта.

Содержание РГР:

Введение

Термины и определения из РМГ 76-2014, 61-2003

Анализ прогрессивных инструментов контроля качества

Система контроля качества испытаний

Внутренний контроль качества результатов испытаний

Контроль стабильности результатов испытаний

Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа

Расчет результатов контрольных процедур, нормативов контроля при построении контрольных карт Шухарта

Построение контрольных карт Шухарта по контролю погрешности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости с использованием образца для контроля в единицах измеряемых содержаний

Построение контрольных карт Шухарта по контролю погрешности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости с использованием образца для контроля в приведенных единицах

Построение контрольных карт Шухарта по контролю погрешности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости по рабочим пробам для контроля в единицах измеряемых содержаний

Построение контрольных карт Шухарта по контролю погрешности, внутрिलाбораторной прецизионности и повторяемости по рабочим пробам в приведенных единицах

Интерпретация контрольных карт Шухарта

Установление новых метрологических характеристик методики анализа на новый отчетный период

Заключение

Пример тестовых заданий для проверки остаточных знаний

Вопрос 1

За восемь контрольных работ Иванов получил: 4, 3, 3, 2, 3, 4,4,5. Чему равна мода и медиана:

Выберите один ответ: а. Мода 4, медиана 3,5

б. Мода 3, медиана 4

с. Мода 4, медиана 4

д. Мода 3, медиана 3,5

Вопрос 2

Чему равна мода и медиана следующего интервального ряда:

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 |
| Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 |

Выберите один ответ:

а. Мода 9, медиана 9

б. Мода 30, медиана 65

с. Мода 9,36(6).медиана 9,6(6)

д. Мода 9,6(6), медиана 9,36(6)

Вопрос 3

Чему равно среднее арифметическое и стандартное отклонение следующего интервального ряда:

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 |
| Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 |

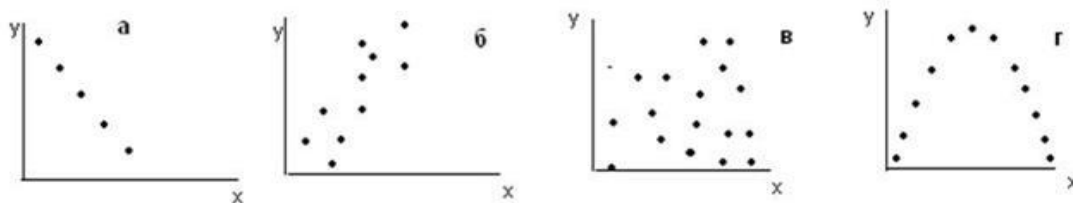
Выберите один ответ:

а. Среднее арифметическое 11 и стандартное отклонение 0,87

- b. Среднее арифметическое 9,125 и стандартное отклонение 2,45
- c. Среднее арифметическое 9,125 и стандартное отклонение 0,94
- d. Среднее арифметическое 11 и стандартное отклонение 0,94

Вопрос 4

Что можно сказать о взаимосвязи признаков по следующей точечной диаграмме:



Выберите один ответ:

- a. Имеет место прямая зависимость
- b. Имеет место обратная зависимость
- c. Нет зависимости
- d. Ничего нельзя сказать по диаграмме

Вопрос 5

$R^2 = -0,95$, это значит:

Выберите один ответ:

- a. Связь очень сильная, прямая
- b. Связь очень сильная, обратная
- c. Связь очень слабая, обратная
- d. Связь очень слабая, прямая

Вопрос 6

Форму взаимосвязи признаков можно установить по:

Выберите один ответ:

- a. Расчетом t-критерия Стьюдента
- b. Вычислением коэффициента детерминации
- c. Регрессионным анализом
- d. Корреляционным анализом

Перечень теоретических вопросов для проведения экзамена по дисциплине

1. Методы математической статистики
2. Ряды данных. Одномерное и двумерное распределение
3. Основные показатели описательной статистики
4. Анализ взаимосвязи количественных признаков
5. Проверка статистических гипотез
6. Выборочные характеристики
7. Теория выборочного контроля
8. Применение и полезность статистических методов в контроле качества
9. Применение и полезность статистических методов при анализе дефектов
10. Планы непрерывного выборочного контроля
11. Контрольные карты для качественных признаков
12. Контрольные карты для количественных признаков
13. Статистические методы анализа причин дефектности производства
14. Методы анализа и контроля качества при эксплуатации продукции
15. Методы анализа и контроля качества при ремонте продукции
16. Методы анализа и контроля качества при утилизации продукции

Практические вопросы к экзамену

1. Анализ прогрессивных методов и инструментов контроля и управления качеством
2. Термины и определения в статистической обработке результатов анализа
3. Система контроля качества результатов анализа и испытаний
4. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа и испытаний
5. Расчет результатов контрольных процедур и нормативов контроля при построении контрольных карт Шухарта (ККШ)
6. Правила построения ККШ
7. Правила интерпретации ККШ
8. Рассчитать новый показатель внутрिलाбораторной прецизионности $\sigma'_{Rл}$;
9. Рассчитать математическое ожидание систематической погрешности лаборатории $\Theta'_{л}$;
10. Рассчитать среднеквадратическое отклонение систематической погрешности лаборатории $\sigma'_{сл}$;
11. Рассчитать значения критерия Стьюдента t ;
12. Рассчитать показатель точности результатов анализа $\Delta'_{л}$.

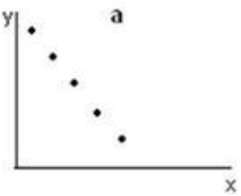
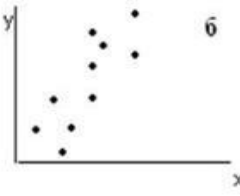

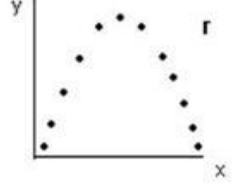
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| ПК-2: способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством | | |
| Знать | - простые статистические методы управления качеством организаций. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные карты для качественных признаков 2. Контрольные карты для количественных признаков 3. Статистические методы анализа причин дефектности производства 4. Методы анализа и контроля качества при эксплуатации продукции 5. Методы анализа и контроля качества при ремонте продукции 6. Методы анализа и контроля качества при утилизации продукции |
| Уметь | <p>- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов;</p> <p>- использовать статистические методы при управлении качеством организаций.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Анализ прогрессивных методов и инструментов контроля и управления качеством • Термины и определения в статистической обработке результатов анализа • Система контроля качества результатов анализа и испытаний • Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа и испытаний |
| Владеть | - навыками использования основных инструментов управления качеством; | <p>Вопрос 1</p> <p>За восемь контрольных работ Иванов получил: 4, 3, 3, 2, 3, 4,4,5. Чему равна мода и медиана:</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----------|------|-------|-------|------|-------|-------|---------|---|----|----|----|----|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>- осуществлять статистический надзор и контроль за состоянием процессов системы менеджмента качества.</p> | <p>Выберите один ответ: а. Мода 4, медиана 3,5 б. Мода 3, медиана 4 в. Мода 4, медиана 4 г. Мода 3, медиана 3,5</p> <p>Вопрос 2</p> <p>Чему равна мода и медиана следующего интервального ряда:</p> <table border="1" data-bbox="958 647 1458 775"> <tr> <td>Интервалы</td> <td>3-5</td> <td>5-7</td> <td>7-9</td> <td>9-11</td> <td>11-13</td> <td>13-15</td> </tr> <tr> <td>Частоты</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а. Мода 9, медиана 9 б. Мода 30, медиана 65 в. Мода 9,36(6).медиана 9,6(6) г. Мода 9,6(6), медиана 9,36(6)</p> | Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 | Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 |
| Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 | | | | | | | | | | |
| Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 | | | | | | | | | | |
| ПК-5: способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Знать | - способы оценки точности | <ol style="list-style-type: none"> Выборочные характеристики Теория выборочного контроля | | | | | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|---|
| | <p>(неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</p> <p>- общие принципы статистического оценивания основных характеристик случайных величин, систем случайных величин и случайных процессов, статистических методов оценки показателей качества продукции.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 3. Применение и полезность статистических методов в контроле качества 4. Применение и полезность статистических методов при анализе дефектов 5. Планы непрерывного выборочного контроля 6. Контрольные карты для качественных признаков |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - производить оценку уровня брака - осуществлять статистический надзор и контроль за уровнем брака и рекламаций - определять причины существующих недостатков и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению | <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет результатов контрольных процедур и нормативов контроля при построении контрольных карт Шухарта (ККШ) 2. Правила построения ККШ 3. Правила интерпретации ККШ 4. Рассчитать новый показатель внутрилабораторной прецизионности σ'_{RL} |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа процессов/продукции с помощью простых статистических методов | <p>Вопрос 3</p> <p>Чему равно среднее арифметическое и стандартное отклонение следующего интервального ряда:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|-----------|------|-------|-------|------|-------|-------|---------|---|----|----|----|----|---|
| | <p>- навыками разработки контрольных карт для контроля и регулирования процессов</p> <p>- навыками определения планов выборочного контроля.</p> | <table border="1" data-bbox="958 245 1458 373"> <tr> <td>Интервалы</td> <td>3-5</td> <td>5-7</td> <td>7-9</td> <td>9-11</td> <td>11-13</td> <td>13-15</td> </tr> <tr> <td>Частоты</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. Среднее арифметическое 11 и стандартное отклонение 0,87</p> <p>b. Среднее арифметическое 9,125 и стандартное отклонение 2,45</p> <p>c. Среднее арифметическое 9,125 и стандартное отклонение 0,94</p> <p>d. Среднее арифметическое 11 и стандартное отклонение 0,94</p> <p>Вопрос 4</p> <p>Что можно сказать о взаимосвязи признаков по следующей точечной диаграмме:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">     </div> <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. Имеет место прямая зависимость</p> <p>b. Имеет место обратная зависимость</p> | Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 | Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 |
| Интервалы | 3-5 | 5-7 | 7-9 | 9-11 | 11-13 | 13-15 | | | | | | | | | | |
| Частоты | 5 | 10 | 20 | 30 | 10 | 5 | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| | | с. Нет зависимости d. Ничего нельзя сказать по диаграмме |
| ПК-17: способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств | | |
| Знать | - теорию вероятностей и математическую статистику; - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач/ | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольные карты для количественных признаков • Статистические методы анализа причин дефектности производства • Методы анализа и контроля качества при эксплуатации продукции • Методы анализа и контроля качества при ремонте продукции • Методы анализа и контроля качества при утилизации продукции • дукции |
| Уметь | - применять статистические методы (теории вероятностей, элементов математической статистики, статистических методов планирования экспериментов) при анализе и синтезе систем автоматического контроля и управления технологическими процессами. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать математическое ожидание систематической погрешности лаборатории $\Theta'_л$; 2. Рассчитать среднеквадратическое отклонение систематической погрешности лаборатории $\sigma'_{сл}$; 3. Рассчитать значения критерия Стьюдента t; 4. Рассчитать показатель точности результатов анализа $\Delta'_л$. |
| Владеть | - методами теории вероятностей и математической статистики; - навыками применения стандартных программных | Вопрос 5 $R^2 = -0,95$, это значит: Выберите один ответ: |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | <p>средств в области технического регулирования и метрологии.</p> | <p>a. Связь очень сильная, прямая</p> <p>b. Связь очень сильная, обратная</p> <p>c. Связь очень слабая, обратная</p> <p>d. Связь очень слабая, прямая</p> <p>Вопрос 6</p> <p>Форму взаимосвязи признаков можно установить по:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. Расчетом t-критерия Стьюдента</p> <p>b. Вычислением коэффициента детерминации</p> <p>c. Регрессионным анализом</p> <p>d. Корреляционным анализом</p> <p>1. , - ...</p> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Статистическая обработка результатов анализа» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Средства и методы управления качеством: Учебное пособие / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурьлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 220 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=346176>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-005584-8
2. Синьковский, Н. М. Основы управления качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Синьковский. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2013. - 96 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/458708>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-905637-05-6.

б) Дополнительная литература

1. Вдовин С. М. Система менеджмента качества организации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вдовин С. М., Салимова Т. А., Бирюкова Л. И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 299 с.: 60x90 1/16. -(Переплёт 7БЦ). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=615221> . Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-005070-6.
2. Зайцев Г. Н. Управление качеством в процессе производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с.:

60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515522>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-369-01501-8

в) Методические указания

1. РМГ 76-2014 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|--|--------------------------|
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.2021 27.07.2018 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

Интернет-ресурсы

- Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
- Поисковая система Академия Google (Google Scholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.
- Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|--|
| Лекционная аудитория | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (компьютер, проектор, экран). |
| Учебная аудитория | |
| Химические лаборатории | Оборудование: весы электронные, хроматограф, спектрофотометр, дистиллятор, магнитные мешалки, титратор автоматический, химическая посуда, реактивы, таблицы. |
| Помещения для самостоятельной работы | |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Отдел электронных ресурсов библиотечного комплекса | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации. |