

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 21 мая 2024 г. протокол № 10

Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | Статистические методы в управлении качеством |
| Факультет | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра | Кафедра инженерной физики |
| Курс | 4 - очная форма обучения |

Направление (специальность): 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль/специализация): Управление качеством в производственно-технологических комплексах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | КАФЕДРА | Должность, ученая степень, звание |
|-----------------------------|---------------------------|---|
| Дубровский Павел Валерьевич | Кафедра инженерной физики | Доцент, Кандидат технических наук, Доцент |

| |
|---|
| СОГЛАСОВАНО |
| Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра ИФ) |
|  _____ /Бакланов С.Б./ Подпись ФИО |
| Первый по уч. 21 мая 2024 г. |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

·дать студентам комплексные знания, умения и навыки в области применения современных методов статистики в деятельности систем качества;

·сформировать у студента комплексные профессиональные и общекультурные компетенции в сфере статистического управления качеством.

Задачи освоения дисциплины:

·предоставить теоретические знания о нормативных требованиях комплекса государственных стандартов в области измерений и анализа статистических данных в системах качества;

·дать прикладные знания по современным методам статистики, используемых в работе систем качества, организации работ по проверке качества систем, оценке систем и инспекционному контролю за функционированием системы качества и ее элементов;

·сформировать у студентов представление о порядке и процедурах осуществления статистических методов в работе систем качества;

формирование у студента знаний и умений в области реализации методов и средств управления качеством на протяжении жизненного цикла продукции

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 27.03.02 Управление качеством.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-8, ПК-1, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Средства и методы управления качеством, Инновационный менеджмент, Системы принятия решений, Преддипломная практика, Методология создания и организация деятельности систем менеджмента качества, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Управление процессами, Управление качеством, Квалиметрия, Материаловедение, Проектная деятельность, Производственные технологии в управлении качеством, Маркетинг, Ознакомительная практика, Современные компьютерные технологии в инженерных расчетах, Основы статистического контроля, Единая система допусков и посадок, Профессиональная этика аудитора, Основы надежности технических систем, Технология и организация производства продукции и услуг, Взаимозаменяемость, Информационные технологии в управлении качеством и защита информации, Основы компьютерного конструирования, Управление в технических системах, Аудит качества, Риск-менеджмент, Методы и средства контроля, измерений и испытаний,

Исследование операций, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Организационно-управленческая практика.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов | <p>знать: методы оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.</p> <p>уметь: применять в практической деятельности методы оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов</p> <p>владеть: практическими методами оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов</p> |
| ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | <p>знать: принципы решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>уметь: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>владеть: навыками по использованию фундаментальных знаний для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-8 Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг | <p>знать: модели современных систем управления качеством; структуру и основные требования международных стандартов серии ISO 9000; документационное и организационное обеспечение системы менеджмента качества; этапы и принципы разработки систем качества, проведения аудита качества (системы, продукта, процесса); методологию процессного подхода при управлении качеством; основные виды затрат на качество; правовые механизмы управления качеством: системы менеджмента качества (СМК), стандартизация, сертификация продукции, закон РФ «О защите прав потребителей».</p> <p>уметь: использовать в управлении качеством бенчмаркинг и реинжиниринг; применять методы управления в соответствии с поставленной задачей и имеющимися ресурсами; находить организационно-управленческие</p> |

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|---|--|
| | <p>решения по управлению качеством изделий и процессов на основе имеющихся данных; разрабатывать планы создания СМК на предприятии; проектировать организационную структуру СМК; моделировать процессы СМК; осуществлять распределение полномочий и ответственности за процессы СМК; использовать нормативные правовые документы по управлению качеством.</p> <p>владеть: современными методами проектирования систем менеджмента качества; практическими навыками в разработке элементов системы менеджмента качества; 7-ю простыми методами анализа и управления качеством; практическими навыками работы с текстами нормативной документации: международными стандартами серии ISO 9000, законом РФ «О защите прав потребителей»; подходами в разработке стратегии организации в области управления качеством; современными методами и инструментами управления качеством.</p> |
| <p>ПК-1 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач</p> | <p>знать: задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач</p> <p>уметь: применять в практической деятельности знания задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p> <p>владеть: знанием задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p> |
| <p>ПК-3 способностью осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества</p> | <p>знать: методы мониторинга и оценки прогресса в области улучшения качества</p> <p>уметь: применять в практической деятельности методы руководства малым коллективом.</p> <p>владеть: практическими методами мониторинга и оценки прогресса в области улучшения качества</p> |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216 часов

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения <u>очная</u>) | |
|---|---|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Семинары и практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные работы, практикумы | - | - |
| Самостоятельная работа | 108 | 108 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирование | Тестирование |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен (36) | Экзамен |
| Всего часов по дисциплине | 216 | 216 |

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Простые инструменты статистического управления качеством | | | | | | | |
| Тема 1.1. Метод контрольных листков | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 1.2. Метод Парето | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирование |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тема 1.3. Метод причинно-следственного анализа качества | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 1.4. Метод гистограмм | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 1.5. Анализ качества на основе диаграмм разброса | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 1.6. Метод контрольных карт | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 1.7. Метод стратификации данных | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Раздел 2. Методология статистического анализа технологических процессов | | | | | | | |
| Тема 2.1. Технологический процесс как объект управления | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.2. Особенности технологических процессов производства | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.3. Аппарат | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| анализа | | | | | | | |
| Тема 2.4. Анализ производительности процесса на основе графиков и карт | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.5. Методика оценки надежности технологических процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.6. Основные задачи анализа процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Раздел 3. Основы математического моделирования технологических процессов | | | | | | | |
| Тема 3.1. Особенности и моделирования технологических процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 3.2. 15. Основы дисперсионного анализа процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| Тема 3.3. 16. Основы регрессионного анализа процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирование |
| | | | | | | | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тема 3.4. 17. Определен ие степени взаимосвяз и между параметрам и и показателя ми техноло гического процесса | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 6 | Тестирова ние |
| Тема 3.5. 18. Матема тическое описание т ехнологиче ских процессов | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | Тестирова ние |
| Итого подлежит изучению | 180 | 36 | 36 | 0 | 24 | 108 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Простые инструменты статистического управления качеством

Тема 1.1. Метод контрольных листков

Контрольные листки. Виды контрольных листков. Применение контрольных листков для сбора и регистрации данных

Тема 1.2. Метод Парето

Цели построения диаграмм Парето; структура и основные правила построения; заполнение таблицы приоритетов и применение её результатов в качестве данных для построения диаграммы Парето; пример диаграммы Парето; решение задач по построению диаграммы.

Тема 1.3. Метод причинно-следственного анализа качества

Метод причинно-следственной диаграммы. Структура диаграмм. Техника решения проблем с помощью причинно-следственной диаграммы. Сферы использования диаграмм

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Тема 1.4. Метод гистограмм

Гистограммы. Расчет, построение и анализ гистограммы в границах поля допуска. Виды гистограмм

Тема 1.5. Анализ качества на основе диаграмм разброса

Диаграмма разброса. Использование диаграммы разброса. Варианты скопления точек

Тема 1.6. Метод контрольных карт

Виды контрольных карт и их основные характеристики. Количественные характеристики: среднее арифметическое, медиана, среднее квадратическое отклонение, размах. Альтернативные характеристики: доля дефектных единиц продукции, число дефектных единиц, число дефектов. Границы регулирования. Классификация контрольных карт: простые контрольные карты (карты Шухарта), контрольные карты с предупреждающими границами, контрольные карты кумулятивных сумм. Области их применения. Принципы построения контрольных карт. Методика статистического регулирования с использованием контрольных карт

Тема 1.7. Метод стратификации данных

Метод стратификации. Факторы расщепления. Метод 5М, используемый для производственных процессов

Раздел 2. Методология статистического анализа технологических процессов

Тема 2.1. Технологический процесс как объект управления

Основные понятия о технологическом процессе. Характеристики технологического процесса. Система управления технологическим объектом

Тема 2.2. Статистические особенности технологических процессов производства

Этапы формирования качества продукции. Контроль качества продукции. Статистические методы анализа и управления качеством продукции. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов. Статистические методы приемочного контроля качества продукции. Основные этапы и способы применения статистических методов управления качеством. Планы выборочного контроля

Тема 2.3. Аппарат анализа

Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов

Тема 2.4. Анализ воспроизводимости процесса на основе графиков и карт

Анализ процесса. Модели распределения, зависящие от времени. Выбор моделей и их проверка.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Графики повторяемости и воспроизводимости

Тема 2.5. Методика оценки надежности технологических процессов

Надежность технологических процессов. Показатели оценки надежности. Пути повышения надежности технологических процессов. Показатели надежности производственного персонала. Методы оценки надежности технологических систем

Тема 2.6. Основные задачи анализа процессов

Размерный анализ технологических процессов: цель, задачи и технологические возможности. Основные принципы анализа технологического процесса

Раздел 3. Основы математического моделирования технологических процессов

Тема 3.1. Особенности моделирования технологических процессов

Общие сведения о моделях, способы их представления и использования в производственной практике. Особенности моделирования технологических процессов. Основы теории моделирования. Алгоритм построения модели. Алгоритм построения аналитической и эмпирической моделей

Тема 3.2. 15. Основы дисперсионного анализа процессов

Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Однофакторная дисперсионная модель. Многофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторная дисперсионная модель.

Тема 3.3. 16. Основы регрессионного анализа процессов

Классическая модель линейной регрессии. Построение эмпирических регрессионных моделей. Регрессионные модели с одной входной переменной. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной. Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей.

Тема 3.4. 17. Определение степени взаимосвязи между параметрами и показателями технологического процесса

Метод корреляционного анализа. Задачи корреляционного анализа. Связь корреляционного анализа с регрессионным. Условия использования метода. Правила отбора факторов корреляционного анализа. Отображение результатов. Оценка тесноты связи. Корреляционное отношение Пирсона. Оценка надежности корреляционного отношения

Тема 3.5. 18. Математическое описание технологических процессов

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Оценка результативности и эффективности процессов. Значение результативности и эффективности процессов в соответствии с требованиями стандарта ИСО серии 9001. Оценка устойчивости и стабильности технологического процесса. Оценка схожести зависимых технологических процессов

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Простые инструменты статистического управления качеством

Тема 1.1. Метод контрольных листов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Суть и цель метода.
2. Особенности метода.
3. Правила составления контрольных листов.
4. Достоинства и недостатки метода

Тема 1.2. Метод Парето

Вопросы к теме:

Очная форма

2. Метод Парето Вопросы к теме:
1. Назначение, цель и суть метода.
 2. Особенности метода Парето.
 3. Область применения диаграммы Парето.

 4. Виды диаграмм Парето.
 5. Методика построения диаграммы Парето.

Тема 1.3. Метод причинно-следственного анализа качества

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Суть и цель метода.
2. Особенности метода.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

3. Область применения метода.

4. Входные и выходные данные причинно-следственного анализа.
5. Методика проведения анализа.
6. Достоинства и недостатки метода

Тема 1.4. Метод гистограмм

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Назначение, суть и цель метода.
2. Типы гистограмм.
3. Сравнение гистограмм с границами допуска.
4. Порядок построения гистограммы.
5. Достоинства и недостатки метода.
6. Ожидаемый результат

Тема 1.5. Анализ качества на основе диаграмм разброса

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Назначение, суть и цель метода.
2. Особенности метода.
3. Правила построения диаграммы разброса.
4. Чтение диаграммы разброса, виды корреляции.
5. Достоинства и недостатки метода.
6. Ожидаемый результат

Тема 1.6. Метод контрольных карт

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Контрольные карты для количественных и альтернативных данных.
2. Контрольные границы.
3. Мгновенные выборки.
4. Виды контрольных карт.
5. Центральная линия, верхний контрольный предел, нижний контрольный предел.
6. Условия корректировки процесса.
7. Цель контрольных карт.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

8. Оценка состояния системы «процесс-потребитель» с помощью контрольных карт Шухарта и границ допуска

Тема 1.7. Метод стратификации данных

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Назначение, суть и цель метода.
2. Особенности метода.
3. Суть метода 5М.
4. Достоинства и недостатки метода.
5. Ожидаемый результат

Раздел 2. Методология статистического анализа технологических процессов

Тема 2.1. Технологический процесс как объект управления

Вопросы к теме:

Очная форма

Основные понятия о технологическом процессе. Характеристики технологического процесса. Система управления технологическим объектом

Тема 2.2. Статистические особенности технологических процессов производства

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Технологический процесс изготовления продукции.
2. Модель технологического процесса производства.
3. Выбор параметров для статистического анализа технологического процесса.
4. Показатели точности и стабильности технологических процессов.
5. Статистическая обработка результатов измерения

Тема 2.3. Аппарат анализа

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Основные цели расчета процессов и аппаратов.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

2. Моделирование и оптимизация процессов и аппаратов.

Тема 2.4. Анализ воспроизводимости процесса на основе графиков и карт

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Основные цели анализа процессов.
2. Модели распределения, зависимость от времени: их характеристика.
3. Анализ графиков повторяемости и воспроизводимости.
4. R и S карты

Тема 2.5. Методика оценки надежности технологических процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Сущность понятия надежность.
2. Основные показатели для оценки надежности процесса.
3. Причины неработоспособного состояния (отказов) технологического процесса.
4. Требования к показателям надежности.
5. Требования к оценке контроля показателей надежности технологического процесса.
6. Требования к порядку отработки технологического процесса на надежность

Тема 2.6. Основные задачи анализа процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Сущность и цели анализа процессов.
2. Методы анализа процессов.
3. Система показателей оценки процессов

Раздел 3. Основы математического моделирования технологических процессов

Тема 3.1. Особенности моделирования технологических процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

1. Основные понятия и определения.
2. Цели и принципы моделирования.
3. Виды моделей и моделирования.
4. Функции моделей.
5. Факторы, влияющие на модель объекта.
6. Требования к математической модели.
7. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.
8. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей.
9. Блок-схема создания математической модели

Тема 3.2. 15. Основы дисперсионного анализа процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

15. Основы дисперсионного анализа процессов Вопросы к теме:

1. Основные понятия дисперсионного анализа.
2. Цель дисперсионного анализа.
3. Условия применения дисперсионного анализа.
4. Проверка значимости в дисперсионном анализе.
5. Область применения дисперсионного анализа.
6. Методика выполнения однофакторного дисперсионного анализа.
7. Методика выполнения многофакторного дисперсионного анализа.

Тема 3.3. 16. Основы регрессионного анализа процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Основные понятия и определения: уравнение регрессии, линия регрессии, регрессионная модель.
2. Метод определения коэффициента регрессии.
3. Критерий оценки адекватности модели с одним входным фактором.
4. Оценка точности однофакторной модели.
5. Оценка точности многофакторной линейной регрессионной модели.
6. Оценка адекватности многофакторной линейной регрессионной модели.
7. Значения коэффициента множественной корреляции

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Тема 3.4. 17. Определение степени взаимосвязи между параметрами и показателями технологического процесса

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Функциональная зависимость и корреляция.
2. Свойства оценок коэффициентов корреляции.
3. Значимость коэффициента корреляции.
4. Определение формы корреляционной связи.
5. Методика расчета коэффициента корреляции.
6. Методика расчета корреляционного отношения.
7. Оценка надежности корреляционного отношения

Тема 3.5. 18. Математическое описание технологических процессов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Определение результативности.
2. Определение эффективности.
3. Показатели результативности и эффективности процессов управления качеством.
4. Методика оценки устойчивости технологического процесса.
5. Методика оценки стабильности технологического процесса.
6. Методика оценки схожести технологических операций

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Бумажный бланк, на котором заранее напечатаны названия и диапазоны контролируемых показателей, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений и упорядочить их для использования:
- 1 Контрольная карта 2 Контрольный листок 3 Причинно-следственная диаграмма

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

2. Первым этапом всбор анализируемых данных является:
 - 1 Формулирование соответствующих вопросов относительно конкретных требований по качеству
 - 2 Выбор необходимых методов анализируемых данных и подтверждение их эффективности
 - 3 Назначение добросовестного рабочего для сбора данных
3. Метод контрольных листков
4. Метод Парето
5. Простая столбчатая диаграмма, отслеживающая в порядке убывания важности причины, источники, типы возникающих проблем и/или возможностей:
 - 1 Гистограмма
 - 2 Контрольная карта
 - 3 Диаграмма Парето
6. В каком году В. Парето установил, что 70-80% доходов или благ в государстве в большинстве случаев принадлежит 20-30% населения: 1 1895 2 1897 3 1891
7. Причинно-следственную диаграмму строят для того, чтобы:
 - 1 Выявить и систематизировать различные факторы и условия, оказывающие влияние на рассматриваемую проблему
 - 2 Визуализировать все факторы
 - 3 Определить необходимые ресурсы
8. Понятие причинно-следственного метода анализа качества
9. Метод причинно-следственного анализа качества
10. Метод гистограмм
11. Виды гистограмм
12. Идеальная гистограмма
13. Понятие диаграммы разброса
14. Анализ качества на основе диаграмм разброса
15. Какой метод используется для выявления зависимости одних показателей от других:
 - 1 Диаграмма разброса
 - 2 Диаграмма Парето
 - 3 Метод гистограмм
16. Инструмент, позволяющий отслеживать ход процесса и воздействовать на него, предупреждая его отклонения от предъявляемых требований:
 - 1 Контрольный листок
 - 2 Контрольная карта
 - 3 Диаграмма Парето
17. Что представляет собой центральная линия контрольной карты:
 - 1 Требуемое среднее значение характеристики контролируемого параметра качества
 - 2 Верхний контрольный предел
 - 3 Нижний контрольный предел
18. Метод контрольных карт
19. Метод стратификации данных
20. Процесс сортировки данных согласно некоторым критериям или переменным, результаты которого часто показываются в виде диаграмм и графиков:
 - 1 Стратификация
 - 2 Гистограмма
 - 3 Контрольный листок
21. Первый этап выполнения стратификации данных:
 - 1 Выбор необходимого инструмента качества для графического представления статистических данных
 - 2 Определение чисел страт
 - 3 Определение факторов, по которым будет проводиться стратификация
22. Технологический процесс как объект управления
23. Показатели качества процессов.
24. Методы анализа состояния процессов.
25. Статистические особенности технологических процессов производства
26. Опытно-статистические методы определения параметров точности при выполнении технологических операций
27. Действие различных факторов на ход производства
28. Основные задачи анализа процесса
29. Показатели точности.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

30. Аппаратанализа
31. Анализ воспроизводимости процесса на основе графиков и карт
32. Опытно-статистические методы определения параметров точности при выполнении технологических операций
33. Понятие воспроизводимости процесса
34. Понятие надежности технологического процесса.
35. Количественная оценка надежности.
36. Качественная оценка надежности.
37. Основные задачи анализа процесса.
38. Причины нарушения систем производства
39. Понятие управляемого объекта.
40. Понятие моделирования технологического процесса.
41. Факторы, исследуемые при моделировании технологических процессов
42. Требования к математическим моделям технологического процесса
43. Понятие дисперсионного анализа
44. Методика проведения дисперсионного анализа
45. Преимущества дисперсионного анализа.
46. Понятие регрессионного анализа
47. Цель регрессионного анализа
48. Методика проведения регрессионного анализа
49. Корреляционная зависимость.
50. Свойства корреляционного отношения.
51. Свойства коэффициента корреляции.
52. Понятие математического описания технологического процесса.
53. Проверка гипотезы достоверности постоянного коэффициента регрессии
54. Понятие технологического процесса

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|----------------------|--|
| Раздел 1. Простые инструменты статистического управления качеством | | | |
| Тема 1.1. Метод контрольных листов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.2. Метод Парето | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.3. Метод причинно-следственного анализа качества | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.4. Метод гистограмм | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.5. Анализ качества на основе диаграмм разброса | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.6. Метод контрольных карт | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 1.7. Метод стратификации данных | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Раздел 2. Методология статистического анализа технологических процессов | | | |
| Тема 2.1. Технологический процесс как объект управления | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.2. Статистические особенности технологических | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|----------------------|--|
| процессов производства | методического и информационного обеспечения дисциплины. | | |
| Тема 2.3. Аппарат анализа | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.4. Анализ воспроизводимости процесса на основе графиков и карт | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.5. Методика оценки надежности технологических процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.6. Основные задачи анализа процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Раздел 3. Основы математического моделирования технологических процессов | | | |
| Тема 3.1. Особенности моделирования технологических процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.2. 15. Основы дисперсионного анализа процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.3. 16. Основы регрессионного анализа процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.4. 17. Определение степени взаимосвязи между параметрами и показателями технологического процесса | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| | | | |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|---|--|---------------|---|
| Тема 3.5. 18. Математическое описание технологических процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Гинис, Л. А. Статистические методы контроля и управления качеством. Прикладные программные средства : учебное пособие / Л. А. Гинис ; Л. А. Гинис. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 81 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87498.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9275-2619-2. / .— ISBN 0_149656

2. Дубровский Павел Валерьевич. Обеспечение надежности технологических процессов : Учеб.пособие для вузов по направлению подгот.дипломированных специалистов 652100-Авиастроение / П.В. Дубровский ; УлГТУ. - Ульяновск, 2000. - 120 с. - ISBN 5-89146-151-X. / .— ISBN 1_100595

дополнительная

1. Фрейдина, Е. В. Управление качеством : практикум / Е. В. Фрейдина, А. А. Тропин ; Е. В. Фрейдина, А. А. Тропин. - Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. - 208 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 09.09.2029 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87198.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7014-0847-8. / .— ISBN 0_149511

2. Деминг Э. Менеджмент нового времени: Простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке : монография / Э. Деминг ; Деминг Э. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 182 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961412444.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9614-1244-4. / .— ISBN 0_263109

3. Дубровский П. В. Основы управления качеством : учеб.-метод. пособие / П. В. Дубровский, А. С. Шалин ; Ульяновск. гос. ун-т, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - 140 с. : ил. / .— ISBN 1_180577

4. Дубровский П. В. Основы управления качеством : учеб.-метод. пособие / П. В. Дубровский, А. С.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Шалин ; Ульяновск. гос. ун-т, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - ил. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,49 Мб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1393

учебно-методическая

1. Дубровский П. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» для бакалавриата по направлению 27.03.02 «Управление качеством» всех форм обучения / П. В. Дубровский ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 343 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40731.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

| | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик | Кандидат технических наук, Доцент | Дубровский Павел Валерьевич |
| | Должность, ученая степень, звание | ФИО |