

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.32 Статистические методы в управлении качеством

Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

Направленность (профиль) – «Управление качеством в технологических системах»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург


2021

Разработчик программы: д.т.н., профессор  /И.В. Яцун/


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
(протокол № 5 от « 20 » января 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от « 4 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

« 4 » марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения.	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.	5
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	5
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	6
5.3. <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i>	7
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i>	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	10
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	10
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	10
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i>	11
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Общие положения.

Наименование дисциплины – «Статистические методы в управлении качеством», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 27.03.02 - Управление качеством (профиль - Управление качеством в технологических системах). Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 869 от 31.07.2020;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления образования 27.03.02 - Управление качеством (профиль - Управление качеством в технологических системах), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 9 от 10.09.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (10.09.2020).

Обучение по образовательной программе образования 27.03.02 – Управление качеством (профиль - Управление качеством в технологических системах) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью изучения дисциплины является формирование теоретической базы и практических навыков по исследованию, анализу и разработке статистических методов контроля качества, применению статистических методов при разработке и исследовании моделей систем управления качеством, организации контроля и проведения испытаний в процессе производства, при анализе состояния и динамики показателей развития систем управления качеством продукции и услуг.

Задачей изучения дисциплины является:

- изучение основ статистического обеспечения качества;
- изучение инструментов управления качеством.
- изучение принципов и методов приемочного контроля и контроля в процессе производства;

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- законы распределения случайных величин;
- инструменты контроля качества;
- статистические методы контроля качества.

уметь:

- оценивать эффективность систем управления качеством с использованием статистических методов;

владеть:

- навыками эффективной оценки систем управления качеством при помощи статистических методов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Учебная практика (ознакомительная)	-	Выполнение, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Указанные связи дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	52,35	18,35
лекции (Л)	20	8
практические занятия (ПЗ)	16	10
лабораторные работы (ЛР)	16	-
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	91,65	125,65
изучение теоретического курса	54	75
подготовка к текущему контролю знаний	18	25
подготовка к промежуточной аттестации	19,75	25,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Введение. Методы статистического анализа.	2	-	-	2	4	
2	Законы распределения случайных величин в управлении качеством.	2	2	4	8	12	
3	Семь основных инструментов контроля качества.	2	4	4	10	14	
4	Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.	2	4	-	6	8	
5	Статистический приемочный контроль.	4	2	8	14	16	
6	Семь новых инструментов контроля качества.	2	-	-	2	4	
7	Развертывание функции качества (QFD).	2	2	-	4	6	
8	Анализ характера и последствий отказов (FMEA).	4	2	-	6	8	
Итого по разделам:		20	16	16	52	72	
Промежуточная аттестация					0,35	19,65	
Всего:						144	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Введение. Методы статистического анализа.	-	-	-	-	9	
2	Законы распределения случайных величин в управлении качеством.	-	-	-	-	14	
3	Семь основных инструментов контроля качества.	2	4	-	6	16	
4	Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.	2	4	-	6	12	
5	Статистический приемочный контроль.	1	2	-	3	16	
6	Семь новых инструментов контроля качества.	1	-	-	1	12	
7	Развертывание функции качества (QFD).	2	-	-	2	9	
8	Анализ характера и последствий отказов (FMEA).	-	-	-	-	12	
Итого по разделам:		8	10	0	18	100	
Промежуточная аттестация					0,35	25,65	
Всего:						144	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение. Методы статистического анализа.

Общие понятия. Генеральная и выборочная совокупность. Точечные оценки показателей качества. Интервальная оценка показателей качества. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Проверка статистических гипотез.

Раздел 2. Законы распределения случайных величин в управлении качеством.

Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное, гипергеометрическое и распределение Пуассона). Законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, правило трех сигм). Распределение показателей качества по количественному признаку. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайных величин. Распределение показателей качества по качественному признаку.

Раздел 3. Семь основных инструментов контроля качества.

Контрольный листок. Стратификация. Диаграмма Парето. Диаграмма разброса. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Гистограмма и кривая распределения плотности вероятностей. Контрольные карты Шухарта.

Раздел 4. Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.

Контрольные карты по количественным признакам. Контрольные карты по качественным признакам.

Раздел 5. Статистический приемочный контроль.

Отбор выборок штучной продукции. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.

Раздел 6. Семь новых инструментов контроля качества.

Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древоидная диаграмма. Матричная диаграмма. Стрелочная диаграмма. Поточная диаграмма. Диаграмма осуществления программы.

Раздел 7. Развертывание функции качества (QFD).

Основные понятия и принципы. Последовательность QFD и источники информации. Метод развертывания функции качества.

Раздел 8. Анализ характера и последствий отказов (FMEA).

Основные понятия и принципы FMEA. Анализ видов и последствий потенциальных несоответствий процесса (PFMEA).

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные работы.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Раздел 2. Законы распределения случайных величин в управлении качеством.	Практическое занятие и лабораторная работа	6	-
2	Раздел 3. Семь основных инструментов контроля качества.	Практические занятия и лабораторная работа	8	4
3	Раздел 4. Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.	Практические занятия	4	4
4	Раздел 5. Статистический приемочный контроль.	Практическое занятие и лабораторные работы	10	2
5	Раздел 7. Развертывание функции качества (QFD).	Практическое занятие	2	-
6	Раздел 8. Анализ характера и последствий отказов (FMEA).	Практическое занятие	2	-
Итого часов:			32	10

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Методы статистического	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю знаний	4	9

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	анализа.			
2	Законы распределения случайных величин в управлении качеством.	Изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию и лабораторной работе, подготовка к текущему контролю знаний	12	14
3	Семь основных инструментов контроля качества.	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, подготовка к текущему контролю знаний	14	16
4	Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю знаний	8	12
5	Статистический приемочный контроль.	Изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию и лабораторным работам, подготовка к текущему контролю знаний	16	16
6	Семь новых инструментов контроля качества.	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю знаний	4	12
7	Развертывание функции качества (QFD).	Изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к текущему контролю знаний	6	9
8	Анализ характера и последствий отказов (FMEA).	Изучение лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к текущему контролю знаний	8	12
Подготовка к промежуточной аттестации			19,65	25,65
Итого:			91,65	125,65

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Воробьев, А.Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством: учебное пособие / А.Л. Воробьев, И.И. Любимов, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. – 344 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330604 – Библиогр.: с. 313-315. – ISBN 978-5-4417-0476-2. – Текст: электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Леонов, О.А. Статистические методы в управлении качеством: учебник / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Г.Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122150 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
3	Гинис, Л.А. Статистические методы контроля и управления качеством: прикладные программные средства : учебное пособие / Л.А. Гинис ; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 82 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499613 – Библиогр.: с. 72-73. – ISBN 978-5-9275-2619-2. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
4	Плахотникова, Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник: [16+] / Е.В. Плахотникова, В.Б. Протасьев, А.С. Ямников. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564325 – Библиогр.: с. 312 - 313. – ISBN 978-5-9729-0391-7.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции: учебник / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 335 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495785 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01715-5. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Михеева, Е.Н. Управление качеством: учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Дашков и К°, 2017. – 531 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454086 – Библиогр.: с. 481-487. – ISBN 978-5-394-01078-1. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ(<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>).
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>).

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ.
5. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.
7. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-4: способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы и задачи к экзамену. Текущий контроль: тестирование, выполнение реферата, подготовка доклада, защита отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-4):

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает

слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-4):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания защиты практических заданий и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-4):

отлично - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо - выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

удовлетворительно - выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не удовлетворительно - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания выполнение реферата и доклада (промежуточный контроль, формирование компетенций ОПК-4):

отлично - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не удовлетворительно - обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Текущий контроль знаний по темам курса проводится в форме тестирования. Тест состоит из 10 вопросов. Приведен примерный тест по теме «Семь основных инструментов контроля качества».

Для каких целей при статистическом контроле качества используется диаграмма Парето?

- a. Для оценки эффективности принятых мер.
- b. Для облегчения понимания смысла полученных данных.
- c. Для наглядности полученных данных.

На контрольную карту наносится:

- a. Верхняя и нижняя границы.
- b. Линия регрессии.
- c. Значения некоторых статистических характеристик (точки).
- d. Накопительная характеристика.

Какие из представленных контрольных карт не имеют постоянных границ?

- a. Карта числа дефектов на единицу продукции.
- b. Карта доли дефектной продукции.

- c. Карта числа дефектов.
- d. Карта числа дефектов на единицу продукции.

К контрольным картам по количественному признаку относятся:

- a. Карта средних арифметических значений.
- b. Карта числа дефектов.
- c. Карта размахов.
- d. Карта числа дефектов на единицу продукции.

Области применения статистических методов управления качеством:

- a. Приемка готовой продукции.
- b. Регулирование технологического процесса.
- c. Оценка нормативно-технической документации, сырья материалов и оборудования.

Диаграмма Парето –это схема, построенная на основе группирования данных по:

- a. По непрерывным признакам и ранжированная в порядке убывания.
- b. По дискретным признакам и ранжированная в порядке убывания.
- c. По дискретным признакам и ранжированная в порядке возрастания.
- d. По непрерывным признакам и ранжированная в порядке возрастания.

Какой способ построения контрольных карт более дешевый и менее информативный?

- a. По количественным признакам.
- b. По альтернативным признакам.
- c. По качественным признакам.

Сколько инструментов статистического контроля качества Вам известно?

- a. Семь.
- b. Три.
- c. Пять.
- d. Десять.

К контрольным картам по качественным признакам относятся:

- a. Карта числа дефектов на единицу продукции.
- b. Карта медиан.
- c. Карта доли дефектной продукции.
- d. Карта средних квадратических отклонений.

В каком случае применяются статистические методы контроля качества продукции?

- a. При приемке готовой продукции.
- b. При межоперационном контроле.
- c. При регулировании технологического процесса с целью его удержания в заданных рамках.

Домашнее задание (текущий контроль)

Домашнее задание заключается в том, что обучающемуся необходимо в соответствии с приведенными темами написать реферат и подготовить доклад и презентацию.

Темы рефератов (текущий контроль)

1. Статистический анализ точности и стабильности заданного технологического процесса.
2. Статистическое регулирование заданного технологического процесса.
3. Разработка планов контроля для заданной продукции.

Реферат должен включать:

1. Введение (*цель и задачи системы менеджмента качества*).
2. Основную часть.
5. Заключение (*выводы и рекомендации*).
6. Библиографический список.

Промежуточная аттестация

Промежуточный контроль по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» согласно учебному плану проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса из теоретической части курса и задачу. Перечень контрольных вопросов и примерные задачи экзаменационного билета приведены ниже.

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Генеральная и выборочная совокупность.
2. Точечные оценки показателей качества.

3. Интервальная оценка показателей качества. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
4. Проверка статистических гипотез
5. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное, гипергеометрическое и распределение Пуассона).
6. Законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, правило трех сигм).
7. Распределение показателей качества по количественному признаку. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайных величин.
8. Распределение показателей качества по качественному признаку.
9. Статистические методы управления качеством. Расслаивание (стратификация), графики.
10. Диаграмма Парето.
11. Диаграмма разброса.
12. Причинно-следственная диаграмма Исикавы.
13. Контрольный листок.
14. Контрольные карты по количественному признаку.
15. Контрольные карты по качественному признаку.
16. Построение контрольных карт по количественному признаку. Карты средних арифметических, медиан, средних квадратичных отклонений, размахов.
17. Построение контрольных карт по качественному признаку. Карты доли дефектной продукции, числа дефектных единиц продукции, числа дефектов и числа дефектов на единицу продукции.
18. Отбор выборок штучной продукции.
19. Статистические методы приемочного контроля. Планы контроля. Приемочное и браковочное число. Виды статистического контроля.
20. Статистические методы приемочного контроля. Одноступенчатый, двухступенчатый, многоступенчатый и последовательный контроль.
21. Основные характеристики планов статистического приемочного контроля. Уровни контроля качества: приемочный и браковочный. Риск поставщика и риск потребителя.
22. Оперативная характеристика выборочного плана контроля качества.
23. Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку.
24. Оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку.
25. Показатели точности технологических процессов. Оценка точности технологических процессов.
26. Оценка и контроль стабильности качества продукции. Сущность и значение стабильности качества продукции.
27. Оценка и контроль стабильности качества продукции. Методы оценки стабильности в производственных условиях.
28. Диаграмма сродства.
29. Диаграмма связей.
30. Древоидная диаграмма.
31. Матричная диаграмма.
32. Стрелочная диаграмма.
33. Поточная диаграмма.
34. Диаграмма осуществления программы.
35. Контроль стабильности качества продукции.
36. История развертывания функции качества (QFD)
37. Цели и области применения развертывания функции качества QFD.
38. Источники информации для QFD.
39. Ключевые элементы методологии

40. Основные фазы развертывания функции качества QFD.
41. Основные понятия и принципы FMEA.
42. Порядок анализа и документирование результатов FMEA.
43. Анализ видов и последствий потенциальных несоответствий процесса (PFMEA).

Примеры задач

1. Выполнить расчёты и построить диаграмму Парето по причине снижения качества продукции, приведенных в таблице. Провести ABC-анализ, дать соответствующие рекомендации.

№ п/п	Дефект, возникающий при производстве мебельных щитов	Число дефектных деталей
1	Покоробленность	104
2	Непрямолинейность кромок	45
3	Неперпендикулярность кромок	37
4	Отслоение облицовок	5
5	Непроклейка	7
6	Пузыри под облицовкой	10
7	Пробитие клея	20
8	Наплывы клея	55
9	Клеевое пятно	6
10	Прочее	2

2. Оценить работу сверлильного станка за рабочую смену продолжительностью 8 часов путем построения \bar{x} - контрольной карты (средних арифметических) по следующим опытным данным:

Время смены, ч	№ выборки	Диаметр отверстия в детали, мм		
8.00-9.00	1	8,11	8,17	7,98
9.00-10.00	2	8,02	7,96	7,99
10.00-11.00	3	8,12	8,16	8,05
11.00-12.00	4	7,95	8,09	8,03
13.00-14.00	5	8,19	8,13	8,1
14.00-15.00	6	8,09	7,98	8,1
15.00-16.00	7	8,00	7,89	7,88
16.00-17.00	8	8,21	8,24	8,19

3. Из текущей продукции – стола обеденного отобрано 30 деталей столешницы. В качестве контролируемого параметра промерена длина деталей столешницы (мм), которая представлена в следующем ряду: 1200,1 1202,4 1207,5 1200,4 1199,9 1204,9 1202,1 1200,7 1197,4 1204,5 1201,2 1198,8 1200,3 1199,7 1197,6 1202,8 1203,8 1202,6 1201,4 1200,2 1199,8 1201,7 1199,6 1198,7 1205,8 1201,5 1199,5 1200,8 1199,5 1206,2 1207. Необходимо построить контрольный листок, построить гистограмму и кривую распределения Гаусса. Нанести на график поле допуска и определить процент брака.

4. Построить диаграмму разброса для парных данных – давления прессования плит пресса, МПа и предела прочности при статическом изгибе плит ДСтП, МПа, приведенных в таблице. Построить диаграмму рассеяния (разброса) взаимосвязи между величиной давления прессования и получаемой прочностью плит ДСтП? Подтвердить зависимость между этими параметрами и сделать соответствующие выводы.

Номер опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление прессования, МПа	1,52	1,57	1,81	1,92	2,05	2,32	2,44	2,22	2,14	1,61

Предел прочности при статическом изгибе, МПа	16,42	16,91	17,52	17,56	19,32	19,5	19,52	18,94	18,23	17,04
--	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------

5. Построить p -контрольную карту (доли дефектной продукции) по данным приведенным в таблице:

Номер выборки	Объем выборки	Число дефектных изделий, шт
1	80	1
2	92	2
3	73	2
4	71	1
5	95	3
6	102	3
7	77	1
8	100	1
9	79	4
10	84	2
11	84	3
12	100	4
13	92	1
14	77	1
15	80	2
16	94	2
17	99	4
18	91	4
19	75	1
20	88	2

Тематика лабораторных работ (текущий контроль)

Раздел 2. Законы распределения случайных величин в управлении качеством.

Лабораторная работа № 1. Распределение показателей качества по количественному признаку.

Раздел 3. Семь основных инструментов контроля качества.

Лабораторная работа № 2. Исследование точности обработки заготовок и деталей.

Раздел 5. Статистический приемочный контроль.

Лабораторная работа №3. Контроль формы и расположения поверхностей щитовых деталей.

Лабораторная работа №4. Определение стабильности технологических процессов.

Тематика практических занятий (текущий контроль)

Раздел 2. Законы распределения случайных величин в управлении качеством.

Практическое занятие № 1. Распределение показателей качества по качественному признаку.

Раздел 3. Семь основных инструментов контроля качества.

Практическое занятие № 2. Построение диаграммы Парето.

Практическое занятие № 3. Построение диаграммы разброса.

Раздел 4. Статистическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты.

Практическое занятие № 4. Построение контрольных карт по количественным признакам.

Практическое занятие № 5. Построение контрольных карт по качественным признакам.

Раздел 5. Статистический приемочный контроль.

Практическое занятие № 6. Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку.

Раздел 7. Развертывание функции качества (QFD).

Практическое занятие № 7. Построение дома качества для улучшения качества продукции.

Раздел 8. Анализ характера и последствий отказов (FMEA).

Практическое занятие № 8. Анализ и документирование последствий отказов.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебные задания выполнено, в них есть ошибки. Обучающийся способен под руководством осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебные задания либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привел к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» обучающимися направления 27.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом:
 - подготовка к текущему контролю (тестированию);
 - подготовка домашнего задания (написание реферата и подготовка доклада и презентации);
 - подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности

репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель Для проведения практических занятий – компьютерный класс аудитория – 1/135 (программа MS Excel).
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.