

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.08.Статистические методы контроля и управления качеством

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 27.03.01 – Стандартизация и метрология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Стандартизация и метрология (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у специалистов совокупности теоретических знаний, умений и практических навыков статистического анализа и математического моделирования системы управления качеством.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение основ статистического контроля и обеспечения качества, приемочного контроля и контроля производства.
2. Овладение способами статистического контроля качества, а также использование знаний в данной области при организационно-управленческой деятельности.
3. Формирование навыков определения потребности в статистических методах, применяемых при разработке, управлении и проверке соответствия технологического процесса и продукции;
4. формирование навыков использования методов моделирования производственных и управленческих процессов инструментами математической статистики;
5. формирование навыков применения в практической деятельности «семи простых инструментов» и «семи новых инструментов» управления качеством.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Изучение дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Физика», «Метрология», «Программные статистические комплексы», «Системы управления качеством», «Методы и средства измерений и контроля». Учебная дисциплина «Статистические методы контроля и управления качеством» входит в состав вариационной части обязательных дисциплин подготовки бакалавра по направлению 27.03.01 – «Стандартизация и метрология» и изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах. Индекс дисциплины – Б1.В. ОД.8.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54	108
лекционные (ЛК)	18	18	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	36	54
лабораторные (ЛР)	18	0	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	108

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	Способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению
ПК-22	Способность производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные понятия в области статистического контроля качества и систематизацию методов контроля. 2. Распределение признаков качества и выборочных характеристик.
	Стандартный: 1. Распределение признаков качества и выборочных характеристик. 2. Модели законов распределения вероятности.
	Эталонный: 1. Распределение признаков качества и выборочных характеристик. 2. Модели законов распределения вероятности. 3. Теоретико-статистические предпосылки, на базе которых строятся методики статистического контроля.
	Пороговый: 1. Построить план статистического выборочного контроля по качественным и количественным признакам.

Уметь	Стандартный: 1. Построить план статистического выборочного контроля по качественным и количественным признакам. 2. Проектировать контрольные карты Шухарта для контроля производственных процессов по уровню настройки и технологическому рассеиванию и оценить последствия их применения.
	Эталонный: 1. Построить план статистического выборочного контроля по качественным и количественным признакам. 2. Проектировать контрольные карты Шухарта для контроля производственных процессов по уровню настройки и технологическому рассеиванию и оценить последствия их применения. 3. Проектировать контрольные карты с памятью и оценивать их преимущества и недостатки по сравнению с картами Шухарта.
Владеть	Пороговый: 1. Понятийно-терминологическим аппаратом в области математической статистики.
	Стандартный: 1. Понятийно-терминологическим аппаратом в области математической статистики. 2. Статистическими методами контроля качества.
	Эталонный: 1. Понятийно-терминологическим аппаратом в области математической статистики. 2. Статистическими методами контроля качества. 3. Представлениями о проблемах повышения качества продукции и пути их решения при проектировании, производстве и эксплуатации.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Статистические методы контроля как элемент системы качества	12	2	2	0	8
	2	Семь простых инструментов качества	26	4	4	6	12
	3	Семь новых инструментов качества	26	4	4	6	12

	4	Теоретические основы статистических методов контроля	24	4	4	4	12
	5	Проверка гипотез	20	4	4	2	10
2	6	Контрольные карты	24	4	8	0	12
	7	Анализ состояния процессов	24	4	8	0	12
	8	Статистический приемочный контроль	24	4	8	0	12
	9	Контроль надежности технических изделий	20	4	8	0	8
	10	Обзор прочих методов статистического контроля качества	16	2	4	0	10
Итого			216	36	54	18	108

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Сущность статистических методов управления качеством продукции. Классификация статистических методов контроля и управления качеством продукции. ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) «Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения».
	2	Контрольный листок. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Анализ Парето. Гистограмма. Стратификация (расслоение). Диаграмма разброса. Контрольные карты.
	3	Диаграмма родственных связей. Диаграмма взаимоотношений. Древовидная диаграмма. Линейная диаграмма. Матричная диаграмма. Анализ матричных данных.

	4	Основные понятия и определения: событие, вероятность события. Меры положения: математическое ожидание, среднее арифметическое значение, медиана. Меры рассеивания - дисперсия, среднее квадратическое отклонение, размах. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: биномиального распределения редких событий (Пуассона), нормального распределения (Гаусса). Практическое применение законов распределения при контроле качества продукции. Оценка доверительных интервалов.
	5	Проверка гипотез. Сущность, общие понятия. Порядок проверки гипотез.
2	6	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. 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.
	7	Показатели качества процессов. Статистическое исследование точности и стабильности технологических процессов. Статистическое регулирование технологических процессов.
	8	Основные задачи приёмочного контроля. Сущность и принципы выбора плана контроля. Виды планов: одноступенчатый, многоступенчатый, последовательный. Классификация контроля: по альтернативному, по количественному признаку. Характеристики планов приёмочного контроля (оперативная характеристика, браковочный, приёмочный уровни качества, «риск поставщика» и «риск потребителя»).

	9	Основные термины и понятия надежности. Виды, классификация и последствие отказов. Показатели безотказности неремонтируемых объектов. Связь показателей безотказности. Показатели безотказности элементов при различных законах распределения. Показатели безотказности ремонтируемых объектов. Показатели восстанавливаемости ремонтируемых объектов. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Оценка и контроль надежности технических изделий по данным испытаний.
	10	Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Анализ надежности.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	История развития статистических методов.
	2	Контрольный листок. Анализ Парето. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Применение гистограмм для оценки качества продукции. Диаграмма разброса.
	3	Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная диаграмма. Стрелочная диаграмма.
	4	Выбор закона распределения случайной величины при управлении качеством.
	5	Проверка гипотез о равенстве среднего заданному значению. Проверка гипотез о равенстве средних. Проверка гипотез о виде распределения.

2	6	Контрольные карты индивидуальных значений. Контрольные карты средних арифметических значений. Контрольные карты размахов. Контрольные карты среднеквадратических отклонений. Построение контрольных карт числа дефектов в партии (с). Построение контрольных карт числа (доли) дефектов на единицу изделия (U).
	7	Подготовка исходных данных для анализа точности и стабильности технологического процесса. Метод больших выборок. Метод малых выборок. Метод точечных и точностных диаграмм.
	8	Правила переключения планов приемочного контроля. Разработка плана контроля по альтернативному признаку. Контроль качества по количественному признаку.
	9	Расчет показателей безотказности и восстанавливаемости технических изделий. Расчет показателей долговечности и сохраняемости технических изделий. Расчет количественных характеристик безотказности по статистическим данным. Построение гистограммы интенсивности отказов элементов по статистическим данным.
	10	Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ.

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	2	Разработка и анализ контрольного листа. Разработка и анализ диаграммы Парето. Построение и анализ графиков рассеивания.
	3	Построение и анализ диаграммы сродства. Построение и анализ диаграммы связей. Построение и анализ древовидной диаграммы.
	4	Регулирование технологического процесса с помощью карт доли несоответствующих единиц продукции. Регулирование технологического процесса с помощью карт количества несоответствующих единиц продукции.
	5	Проверка гипотезы о виде функции распределения.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Место статистических методов в стандартах ISO 9000. История развития статистических методов качества.	подготовка к устному опросу и тестированию
		ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) «Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения».	подготовка к устному опросу и тестированию
		Контрольный листок. Контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра. Контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра. Контрольный листок локализации дефектов. Контрольный листок причин дефектов.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе и выполнению практических заданий

1	2	Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Анализ Парето. Гистограмма.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе и выполнению практических заданий
		Стратификация (расслоение). Диаграмма разброса. Контрольные карты.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе и выполнению практических заданий
1	3	Диаграмма сродства. Диаграмма связей.	подготовка к устному опросу и лабораторной работе
		Древовидная диаграмма. Матричная диаграмма. Матрица приоритетов.	подготовка к устному опросу и лабораторной работе
		Стрелочная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы.	подготовка к устному опросу и лабораторной работе
1	4	ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534.1-93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе и решению задач
		Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе и решению задач
1	5	Статистические гипотезы. Классификация гипотез.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе
		Этапы проверки статистической гипотезы. Классификация проверок гипотез.	подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе

2	6	Статистическое регулирование технологических процессов с помощью контрольных карт по количественному признаку.	подготовка к устному опросу, тестированию и решению задач
		Контрольные карты характеристик центра рассеивания. Контрольные карты характеристик рассеивания. Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм.	подготовка к устному опросу, тестированию и решению задач
		Контрольная карта доли дефектных единиц продукции (р-карта). Контрольная карта количества несоответствующих единиц продукции (пр-карта). Контрольная карта для количества несоответствий (с-карты). Контрольная карта количества несоответствий на единицу продукции (u-карта).	подготовка к устному опросу, тестированию и решению задач
2	7	Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов.	подготовка к устному опросу и тестированию
		Р 50.1.087-2013 Статистические методы. Примеры применения. Часть 8. Статистическое управление процессами.	подготовка к устному опросу и тестированию
2	8	Основные задачи приёмочного контроля. Сущность и принципы выбора плана контроля. Виды планов: одноступенчатый, многоступенчатый, последовательный.	подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению практических заданий
		Классификация контроля: по альтернативному, по количественному признаку.	подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению практических заданий
		Характеристики планов приёмочного контроля (оперативная характеристика, браковочный, приёмочный уровни качества, «риск поставщика» и «риск потребителя»).	подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению практических заданий
2	9	ГОСТ 27.202-83 Надежность в технике (ССНТ). Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции.	подготовка к устному опросу и тестированию
		Статистический контроль надежности.	подготовка к устному опросу и тестированию

2	10	Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ.	подготовка к устному опросу и тестированию
---	----	---	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии.	2
1	2	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии.	2
1	3	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии.	2
2	6	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии.	2
2	8	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии.	2
1	2	лабораторные занятия	Работа в малых группах.	4
1	3	лабораторные занятия	Работа в малых группах.	4
1	4	лабораторные занятия	Работа в малых группах.	4
1	2	практические занятия	Работа в малых группах.	4
1	3	практические занятия	Работа в малых группах.	4
1	5	практические занятия	Работа в малых группах.	4
2	6	практические занятия	Работа в малых группах.	6
2	8	практические занятия	Работа в малых группах.	6
2	9	практические занятия	Работа в малых группах.	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Курбатов, Николай Евгеньевич.

Методы разработки математических моделей на основе экспериментальных данных : учеб. пособие / Курбатов, Николай Евгеньевич, Е. Н. Курбатов, С. Ю. Рыбас. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 145 с. - ISBN 978-5-9293-0672-3 : 107-00.

2. Клячкин, Владимир Николаевич.

Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии : учеб. пособие / Клячкин Владимир Николаевич. - Москва : Финансы и статистика : Инфра-М, 2009. - 304с. : ил. - ISBN 978-5-279-03046-0 : 208-32.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Горленко, Олег Александрович.

Статистические методы в управлении качеством : Учебник и практикум / Горленко Олег Александрович; Горленко О.А. - отв. ред. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01673-4 : 86.81.

2. Яковлев, Владимир Борисович.

Статистика. Расчеты в microsoft excel : Учебное пособие / Яковлев Владимир Борисович; Яковлев В.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 353. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01672-7 : 108.93.

3. Тебекин, Алексей Васильевич.

Управление качеством : Учебник / Тебекин Алексей Васильевич; Тебекин А.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 410. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03736-4 : 123.67.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Управление качеством в машиностроении : учеб. пособие / Гумеров Азат Флорович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-94178-172-0 : 258-00.

2. Управление качеством в машиностроении : учеб. пособие / Гумеров Азат Флорович [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 168 с. - ISBN 978-5-94178-172-0 : 280-00.

3. Управление качеством : учеб. пособие. В 2 т. Т. 1 / Гладышев Сергей Алексеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-94178-177-5 : 367-00.

4. Управление качеством : учеб. пособие. В 2 т. Т. 2 / Гладышев Сергей Алексеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 484 с. - ISBN 978-5-94178-183-6 : 455-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://www.biblio-online.ru/>Электронно-библиотечная система «Юрайт»;

<http://www.studentlibrary.ru/>Электронно-библиотечная система «Консультант студента»;

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;

<http://listlib.narod.ru/>Библиотека технической литературы.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г.Чита ул. Кастринская, 1.

Ауд. 08-307 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели .Доска учебная – меловая. Доска маркерная –магнитная комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Ауд. 08-312 Лаборатория измерений. Учебная аудитория для проведения научно-исследовательской работы.

Весы лабораторные аналитические ВЛА-200-М

Весы настольные циферблатные ВНЦ-2

Весы электронные CAS

Тахометр ТЧ10-Р

Гониометр Г 1,5

Оптико-механическая машина ИЗМ-10 М

Оптиметр горизонтальный ИКГ

Оптическая делительная головка ОДГ-10

Оптическая линейка ИС- 36 М

Прибор для проверки параллельности и соосности осей ППС-7

Штангензубомер оптический (Германия)

Блескомер ФБ-2

Виброметр ВИП-2

Люксметр Ю-116

Профилограф-профилометр мод. 252

Профилометр мод. 283

Профилометр модель 296

Профилометр мод. ПЧ-2

Тахометр стробоскопический ЗТСт-М

Тахометр U-522 (Германия).

Ауд 08-308. Лаборатория ТММ.

Комплект учебной мебели. Доска аудиторная – меловая. комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Ауд 08-310 Компьютерный класс факультета технологии транспорта и связи для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведение интернет-тестирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; самостоятельной работы.

Компьютеры. Доска аудиторная – меловая. комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В самостоятельной работе бакалавры руководствуются консультациями научного руководителя и содержанием дисциплины.

Разработчик/группа разработчиков: Крапивина Елена Сергеевна, старший преподаватель кафедры ТМиК

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**