



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
23.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук Понурко И.В.Понурко

Рецензент:

профессор

кафедры

ТОМ,

д-р

техн.

наук

М.А.Полякова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством»: развитие статистического мышления для более полного понимания технологических процессов и их регулирования, получения, анализа информации о качестве продукции и процессов. управление и обеспечение качества с помощью методов математической статистики, обеспечивающих эффективную работу предприятия и повышение конкурентоспособности, как выпускаемой продукции, так и самого предприятия.

Задачи изучения дисциплины: внедрение современных методов статистического контроля для получения, обработки и анализа данных для обеспечения жизненного цикла продукции; применение методов статистического контроля качества продукции.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Статистические методы контроля качества продукции входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика
Управление качеством
Стандартизация
Метрология
Введение в отрасль

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Квалиметрия
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Статистические методы контроля качества продукции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен получать и использовать данные о состоянии качества на всех стадиях производственного процесса в профессиональной деятельности
ПК-2.1	Анализирует нормативную документацию в области качества продукции
ПК-2.2	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные о фактическом уровне качества
ПК-2.3	Составляет и оформляет документацию по результатам контроля и испытаний

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 76,1 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 50,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 6 акад. час;
- подготовка к экзамену – 17,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 1. Элементы теории вероятности и математической статистики.	5	2		2	1	самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		2		2	1			
2.								
2.1 2. Сбор статистических данных и их представление. Выборочные наблюдения	5	2		2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Домашнее задание №1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		2		2	3			
3.								
3.1 3. Анализ измерительных систем. Изменчивость измерений	5	4		2	2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		2	2			
4.								
4.1 4. Гистограмма как метод первичного анализа процесса	5	4		2	6	- самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Домашнее задание №1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		2	6			
5.								

5.1 5. Статистический приемочный контроль по качественному признаку.	5	4		2/2И	2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		2/2И	2			
6.								
6.1 6. Статистический приемочный контроль по количественному признаку	5	4		4/2И	6	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		4/2И	6			
7.								
7.1 7. Вариации процессов. Обычные и особые причины вариаций. Статистическое регулирование процессов.	5	4		4/2И	8	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Домашнее задание №4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		4/2И	8			
8.								
8.1 8. Качественные и количественные характеристики процесса. Понятие стабильности процесса. Оценка возможностей	5	4		6/2И	2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		6/2И	2			
9.								
9.1 9. Контрольные карты Шухарта для количественных (R-карта, S-карта, X-карта, Xcp-карта) и качественных (р-карта, u-карта, пр-карта, с-карта) признаков. Излишняя регулировка процессов. Правила выбора контрольных карт.	5	4		6/4И	18	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Домашнее задание №5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		6/4И	18			
10.								
10.1 10. Оценка воспроизводимости и пригодности процессов с использованием индексов Cp, Cpk, Pp, Ppk, Cmk, Cmk. Адаптированные контрольные карты.	5	4		6	2,2	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Домашнее задание №6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		6	2,2			
Итого за семестр		36		36/12И	50,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		36/12И	50,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Перед каждой лекцией проводится выборочный опрос по материалу предыдущих лекций или тем назначенных преподавателем для самостоятельно или углубленного изучения. Особое внимание следует уделить терминологии и рассмотрению вопросов связанных с пониманием студентами методов оценки и управления процессами производства, пониманию типов вариабельности и погрешности измерений, знанию методов оценки такой погрешности и умению адекватно оценивать результаты для принятия решений. Студенты должны четко представлять разницу и уметь оценивать стабильность, воспроизводимость, сходимость результатов измерений. Умению планировать выборочные исследования и учитывать различные факторы и их взаимодействие при планировании экспериментальных исследований. Также особое внимание уделить изучению методов статистического приемочного контроля и построению и анализу оперативной характеристики планов контроля в частности.

Учебным планом предусмотрено 18 ч. интерактивных занятий. Практические занятия проводятся с использованием активных форм проведения занятий в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде, деловые игры, разбор конкретных ситуаций.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с про-работкой материала, при подготовке к текущему контролю, экзамену.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. 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, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206819> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зими́на ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206735> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6674-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151654> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством [Текст]: учеб. пособие. –М.: КНОРУС, 2009. -232 с. –ISBN978-5-390-00314-5 – 10 шт.

3. Стандарты и качество [Текст]: ежемесячный научно-технический и экономический журн. –М.: РИА «Стандарты и качество». –ISSN 0038-9692.

4. Мир стандартов [Текст]: ежемесячный научно-технический журн. –М.: ФГУ «Кон-сультационно-внедренческая фирма в области международной стандартизации и сертификации – Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ» . –ISSN 1990-5564.

5. Век качества [Текст]: отраслевой журн. –М.: ООО НИ экономики и связи и инфор-матики Интерэкомс. –ISSN 2219-8210.

6. Контроль. Диагностика [Текст]: ежемесячный журнал оперативной производствен-ной, технической и нормативной информации./ соучредитель Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике. -М.: ООО Издательский дом «Спектр». –ISSN 0201-7032.

7. Управление качеством [Текст]: ежемесячный научно-практический журнал. -М.: ООО Издательский дом «Панорама». –ISSN 2074-9945.

в) Методические указания:

1. Понурко, И.В. Статистические методы контроля и управления качеством : практи-кум / И.В. Понурко, С.А. Крылова, С.В. Юдина. – Магнитогорск: Изд-во Магнито-горск. гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2019 – 153 с. – 5 шт.

2. Осипов Д.С. Выборочные наблюдения. Методическая разработка по выполнению практической работы. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 50 с.

3. Осипов Д.С. Анализ измерительных систем. Методическая разработка по выполне-нию практической работы. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 26 с.

4. Осипов Д.С. Визуализация и анализ данных по качеству с использованием гисто-граммы. Методические указания к практическим занятиям. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 12 с.

5. Осипов Д.С., Рубин Г.Ш. Статистические методы контроля и управления качеством Методические указания к курсовой работе. –Магнитогорск: МГТУ, 2007

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: http://www1.fips.ru/

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный.

Методическое обеспечение учебного процесса.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Перечень тем домашнего задания

1. Корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализ.
2. Метод оценки измерительных систем ANOVA.
3. Состав, суть и содержание национальных стандартов по применению статистических методов контроля и управления качеством.
4. Современные контрольные карты и методы их анализа
5. Многомерные статистические методы анализа
6. Планирование эксперимента.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-2: Способен получать и использовать данные о состоянии качества на всех стадиях производственного процесса в профессиональной деятельности		
ПК-2.1	Анализирует нормативную документацию в области качества продукции	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды распределений используемых при статистической оценке данных. 2. Данные измерений: атрибутивные (качественные) и вариабельные (количественные). 3. Контрольные листки для сбора данных. 4. Гистограмма. Что такое гистограмма, алгоритм построения и оценки процесса с использованием гистограмм. 5. Воспроизводимость и пригодность процесса. Индексы воспроизводимости, пригодности процесса. Оценка технологической точности оборудования. 6. Что такое измерительная система. Методы оценки измерительных систем. 7. Характеристики измерительной системы (смещение, линейность, сходимость, воспроизводимость, стабильность) 8. Контрольные карты. Виды контрольных карт и алгоритм выбора необходимых карт в зависимости от данных измерений. 9. Контрольные карты по количественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе. 10. Контрольные карты по качественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе. <p><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сделать оценки качественных измерительных систем. Полный метод оценки, кривая калибра, экспресс метод оценки качественной измерительной системы. 2. Сделать оценка количественных измерительных систем. Метод средних и размахов, метод ANOVA.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>1. Составить контрольные карты. Виды контрольных карт и алгоритм выбора необходимых карт в зависимости от данных измерений.</p> <p>2. Составить контрольные карты по количественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе.</p> <p>3. Составить контрольные карты по качественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе.</p>
ПК-2.2	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные о фактическом уровне качества	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистический приемочный контроль качества продукции. Существующие виды и типы статистического приемочного контроля. 2. Риск потребителя и риск производителя при статистическом приемочном контроле. 3. Приемочное и браковочное число. 4. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля. 5. Статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку. Планы контроля. 6. Нормальный, усиленный и ослабленный статистический приемочный контроль. Схема перехода. 7. Оперативная характеристика статистического приемочного контроля. Уровни контроля и определение приемлемого уровня дефектности. Основные определения. 8. Дисперсионный анализ и оценка гипотез. 9. Регрессионный анализ. 10. Корреляция признаков. Парная и множественная корреляция. Корреляционный анализ. 11. Типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик процесса и продукции. 12. Стабильное и нестабильное поведение процесса. 13. Оценка стабильности поведения процесса на основе гистограммы и контрольных карт. <p><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести статистический приемочный контроль по количественному признаку. Составлять планы контроля. 2. Провести статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку. Составлять планы контроля.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>3. Провести нормальный, усиленный и ослабленный статистический приемочный контроль. Составлять схему перехода.</p> <p>1. Метод отбора выборочных данных из генеральной совокупности.</p> <p>2. Классифицировать типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик процесса и продукции.</p> <p>3. Блок статистических функций EXCEL</p>
ПК-2.3	Составляет и оформляет документацию по результатам контроля и испытаний	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <p>1. Этапы проведения выборочных исследований статистической информации.</p> <p>2. Методы отбора выборочных данных из генеральной совокупности.</p> <p>3. Виды ошибок репрезентативности выборочных данных и их расчетные формулы.</p> <p><i>Практические задания:</i></p> <p>1. Построить гистограммы оценки процесса.</p> <p>2. Классифицировать типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик процесса и продукции.</p> <p>1. Блок дисперсионного анализа EXCEL.</p> <p>2. Функции корреляционного анализа EXCEL.</p> <p>3. Методы оперативной характеристики статистического приемочного контроля.</p> <p>4. Методы определения уровня контроля и определения приемлемого уровня дефектности.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Статистические методы контроля и управления качеством» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде теста или в устной форме по вопросам из списка, доведенного до сведения студентов, вопрос может содержать небольшое практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– оценку **«зачтено»** студент получает, если может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, может дать оценку предложенной ситуации;

– оценку **«не зачтено»** студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, дать оценку предложенной ситуации;

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

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

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

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

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