

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

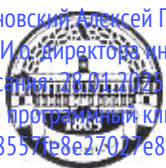
ФИО: Арженовский, Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 20.08.2024 14:52:08

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский
«20» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.02 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 - Агроинженерия

Направленности: «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения – заочная

Год начала подготовки – 2024

Москва, 2024

Разработчик: к.э.н., доцент Г.Н. Темасова



«26» августа 2024 г.

Рецензент: д.т.н., профессор С.К. Тойгамбаев



«26» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Метрология, стандартизация и управление качеством» протокол № 01/08/24 от «29» августа 2024 г.

Зав. кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством
д.т.н., проф. О.А. Леонов



«29» августа 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина
д.т.н., проф. О.Н. Дидманидзе
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.



И.о. заведующего выпускающей кафедрой
«Автоматизация и роботизация технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина»
к.т.н., доцент Шабаев Е.А.



« » 2024 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.В.02.02 «Статистические методы в управлении качеством» для подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов»

Целью освоения дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» является формирование у магистра теоретических знаний и практических навыков по применению статистических методов управления качеством продукции, включая основные способы обработки и графического представления статистической информации, инструменты контроля качества, современные методы анализа числовых и логических данных, направленные на предотвращение проблем, связанных с качеством продукции и услуг.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в комплексные модули учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов», реализуется в 1 семестре 1 курса.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате изучения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1; ПКдпо-3.2.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Статистические методы обеспечения качества как основа эффективного управления производством. Описательная статистика. Методы получения и хранения информации о признаках качества. Способы регистрации данных. Теоретические основы статистических методов контроля. Законы распределения вероятностей дефектных изделий. Обработка статистических данных.

Раздел 2. Статистические методы управления качеством производственных процессов. Основные понятия по обеспечению точности технологических процессов. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса.

Раздел 3. Статистический и приемочный контроль. Статистический приёмочный контроль по качественному признаку. Статистический приёмочный контроль по количественному признаку. Выборочный контроль производственного процесса по качественному признаку. Выборочный контроль производственного процесса по количественному признаку.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица / 36 часов, в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» является подготовка магистра к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью: применение статистических методов управления качеством продукции, включая основные способы обработки и графического представления статистической информации, инструменты контроля качества, современные методы анализа числовых и логических данных, направленные на предотвращение проблем, связанных с качеством продукции и услуг.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» относится к профессиональному модулю по направленности (профилю) «Специалист по качеству» Б1.В.02. (Б1.В.02.02) реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП и Учебного плана по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов».

Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» изучается в 1 семестре 1 курса.

Особенностью дисциплины является то, что она необходима для инженерных знаний в области статистического управления качеством процессов.

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКдпо-2	Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством (менеджмента качества)	ПКдпо-2.1. Способен применять методы и инструменты управления качеством при решении различных типов практических задач по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям	Методы анализа исходных данных для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Microsoft Excel, Statistica)	Анализировать исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	Навыками анализа исходных данных для решения задач в профессиональной деятельности с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Statistica и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Webinar
2.	ПКдпо-3	Способен организовывать контроль выпуска продукции (работ, услуг), соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утверждённым образцам (эталонам) и технической документацией, условиям поставок и договоров	ПКдпо-3.1. Способен контролировать функционирование системы управления качеством (менеджмента качества) в организации	Методы сбора и обработки данных по выделенным критериям эффективности систем управления качеством, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Microsoft Excel, Statistica)	Применять методы сбора и обработки данных по выделенным критериям эффективности систем управления качеством посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	Навыками сбора и обработки данных по выделенным критериям эффективности систем управления качеством с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Statistica и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Webinar
			ПКдпо-3.2. Способен исследовать причины возникновения дефектов и нарушений технологии, производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества продукции	Методы анализа динамических свойств технических систем, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Microsoft Excel, Statistica)	Анализировать динамические свойства технических систем посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	Навыками анализа динамических свойств технических систем с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Statistica и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Webinar

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачетная единица (36 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоём- кость час. всего/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	36/2
1. Контактная работа:	10/2
Аудиторная работа	10/2
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	22
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	22
Вид промежуточного контроля:	Зачет

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего/ *	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа СР
		Л	ПЗ/ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Статистические методы обеспечения качества как основа эффективного управления производством	14	2	2	–	10
Тема 1.1. Статистические методы как элемент системы качества. Статистические инструменты качества	8	1	1	–	6
Тема 1.2. Теоретические основы статистических методов контроля. Статистические методы оценки и анализа качества	6	1	1	–	4
Раздел 2. Статистические методы управления качеством производственных процессов	9	1	2	–	6
Тема 2.1. Основные понятия по обеспечению точности технологических процессов	5,5	0,5	1	–	4
Тема 2.2. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса	3,5	0,5	1	–	2

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего/ *	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ всего/*	ПКР	
Раздел 3. Статистический и приемочный контроль	9/2	1	2/2	–	6
Тема 3.1. Статистический приёмочный контроль по качественному и количественному признакам	5,5/1	0,5	1/1	–	4
Тема 3.2. Выборочный контроль производственного процесса по качественному и количественному признакам	3,5/1	0,5	1/1	–	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	–	–	4	–
Итого по дисциплине	36/2	4	6/2	4	22

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Раздел 1. Статистические методы обеспечения качества как основа эффективного управления производством

Тема 1.1. Статистические методы как элемент системы качества. Статистические инструменты качества

Понятие о статистических методах контроля (СМК). Генеральная совокупность и выборка. Цель статистических методов контроля. Приёмочный контроль и контроль производственного процесса. Контроль по неизмеримым и измеримым признакам. Возможные ошибки в принятии решений. Эффективность СМК. Современное состояние и тенденция развития управления качеством. Компьютеризованное обеспечение качества.

Способы регистрации данных: протоколы измерений, карты частот распределения размеров. Карты видов дефектов, показатели дефектов, причины дефектов. Поиск причин и методов их устранения. Диаграммы причин.

Тема 1.2. Теоретические основы статистических методов контроля. Статистические методы оценки и анализа качества

Выборка из генеральной совокупности. Репрезентативность выборки и правила отбора изделий для контроля из партии, подлежащей контролю. Показатели качества как случайные события и величины. Вероятность событий. Совместные и несовместные события. Законы распределения вероятностей дефектных изделий. Определение полной вероятности. Формула Байеса. Частота как эмпирическая вероятность. Распределение частот относительно теоретической вероятности. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Законы равной вероятности, Симпсона, биномиальный, Гаусса. Условия нормального распределения вероятностей событий. Параметры распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их оценки. Законы распределения оценок.

Обзор методов статистического обеспечения качества. Применение семи традиционных японских методов анализа качества. Разработка идеи статистического приемочного контроля. Основы и применение математического аппарата, используемого для статистики. Обработка статистических данных. Определение доверительных интервалов и доверительных границ. Применение

функций распределения Лапласа, Стюдента и Пирсона в задачах статистического контроля. Исследование зависимости показателей качества от параметров технологического процесса. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

Раздел 2. Статистические методы управления качеством производственных процессов

Тема 2.1. Основные понятия по обеспечению точности технологических процессов

Статистическое установление допуска. Оценка точности технологической системы (измерительный анализ). Оценка качества технологических процессов (анализ возможности процессов).

Тема 2.2. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса

Диаграмма (блок-схема) потока процессов (ДПП). Анализ Парето. Диаграмма Исикавы. Управление процессом с помощью контрольных карт Шухарта. Контрольные карты для количественных признаков: карта средних значений; карта стандартных отклонений; карта размахов; карта медиан; карта индивидуальных значений. Исследование причин несоответствия.

Раздел 3. Статистический и приемочный контроль

Тема 3.1. Статистический приёмочный контроль по качественному и количественному признакам

Описание метода. Планы контроля. Оперативная характеристика. Расчёт оперативных характеристик при различных функциях распределения (гипергеометрический, биномиальный, Пуассона). Параметры простых планов: приёмочное число, объём выборки, объём партии. Изменение оперативных характеристик в зависимости от приёмочного числа и объёма выборки. Средний выходной уровень дефектности. Построение простых планов выборочного контроля с заданными значениями риска потребителя и поставщика. Двукратные и многократные планы выборочного контроля. Стандартизация методов контроля.

Статистические гипотезы, применяемые при контроле по количественному признаку. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез. Мощность критерия, оперативная характеристика, квантили оперативной характеристики. Зависимость вероятности брака от параметров распределения и допустимых предельных размеров. Планы выборочного контроля при одностороннем ограничении и известной и неизвестной дисперсии. Описание метода контроля, оперативная характеристика, построение плана выборочного контроля при заданных рисках потребителя и производителя. Планы выборочного контроля при двустороннем ограничении показателя качества. Определение объёма выборки. Стандартизация статистического контроля по количественному признаку.

Тема 3.2. Выборочный контроль производственного процесса по качественному и количественному признакам

Планы непрерывного выборочного контроля. Характеристика и построение плана непрерывного выборочного контроля CSR-1. Модификации и расши-

рение планов непрерывного выборочного контроля. Многоступенчатые планы. Контрольные карты. Контрольные карты числа дефектов в выборке, числа дефектов на единицу продукции, карты предельного числа дефектов. Контрольные карты числа дефектных изделий в выборке и доли дефектных изделий в выборке. Сводная карта дефектов.

Оценивание параметров в пусковом периоде. Оценка уровня настройки и стабильности технологического процесса. Контрольные карты для управления процессом по уровню настройки: карты средних значений, медиан, исходных значений. Контрольные карты для управления процессом по технологическому рассеянию измеримых показателей: карты СКО, размахов, исходных значений. Расчёт контрольных границ критических зон. Предупредительные границы. Коэффициенты точности технологического процесса, коэффициент смещения уровня настройки. Стабильность технологического процесса. Определение необходимого объёма пробы и периода отбора проб.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ *
Раздел 1. Статистические методы обеспечения качества как основа эффективного управления производством				
Тема 1.1. Статистические методы как элемент системы качества. Статистические инструменты качества	Лекция № 1 Статистические методы в системе управления качеством. Инструменты контроля качества	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		1
	Практическая работа № 1 Статистические методы. Термины и определения. Методы получения и хранения информации о признаках качества. Способы регистрации данных. Моделирование данных в Microsoft Excel, Statistica: выборки, гистограмма частот	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1
Тема 1.2. Теоретические основы статистических методов контроля. Статистические методы оценки и анализа качества	Лекция № 2 Элементы теории вероятностей и основы математической статистики. Методы оценки и анализа качества	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		1
	Практическая работа № 2 Проверка статистических гипотез посредством Microsoft Excel, Statistica: гипотеза о равенстве дисперсий, гипотеза о равенстве средних; гипотеза о виде распределения; дисперсионный анализ. Технология применения экспертного метода оценки качества и обработка результатов в Microsoft Excel, Statistica	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1
Раздел 2. Статистические методы управления качеством производственных процессов				
Тема 2.1. Основные понятия по обеспечению точности технологических процессов	Лекция № 3 Обеспечение точности технологических процессов. Оценка качества технологического процесса	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		0,5
	Практическая работа №3. Оценка точности технологической системы (измерительный анализ) посредством Microsoft Excel, Statistica. Анализ возможности процессов в	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1

№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ *
	Microsoft Excel, Statistica			
Тема 2.2. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса	Лекция № 4 Виды и методы статистического регулирования качества технологического процесса	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		0,5
	Практическая работа №4. Контрольные карты. Построение их в Microsoft Excel, Statistica	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1
Раздел 3. Статистический и приемочный контроль				
Тема 3.1. Статистический приёмочный контроль по качественному и количественному признакам	Лекция № 5 Планы выборочного контроля	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		0,5
	Практическая работа № 5 Построение простых планов выборочного контроля с заданными значениями риска потребителя и поставщика в Microsoft Excel, Statistica	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1/1
Тема 3.2. Выборочный контроль производственного процесса по качественному и количественному признакам	Лекция № 6 Планы непрерывного выборочного контроля	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2		0,5
	Практическая работа № 6 Построение плана непрерывного выборочного контроля в Microsoft Excel, Statistica	ПКдпо-2.1, ПКдпо-3.1, ПКдпо-3.2	выполнение задания, устный опрос	1/1

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Статистические методы обеспечения качества как основа эффективного управления производством		
1.	Тема 1.1. Статистические методы как элемент системы качества. Статистические инструменты качества	Вероятность событий. Совместные и несовместные события. Законы распределения вероятностей дефектных изделий. Параметры распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их оценки. Обработка статистических данных. Определение доверительных интервалов и доверительных границ
	Тема 1.2. Теоретические основы статистических методов контроля. Статистические методы оценки и анализа качества	Определение доверительных интервалов и доверительных границ. Применение функций распределения Лапласа, Стьюдента и Пирсона в задачах статистического контроля. Исследование зависимости показателей качества от параметров технологического процесса. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ
Раздел 2 Статистическое управление процессами		
2.	Тема 2.1. Основные понятия по обеспечению точности техно-	Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	логических процессов	
	Тема 2.2. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса	Контрольные карты для количественных признаков: карта средних значений; карта стандартных отклонений; карта размахов; карта медиан; карта индивидуальных значений. Исследование причин несоответствия
Раздел 3 Статистический и приемочный контроль		
3.	Тема 3.1. Статистический приёмочный контроль по качественному и количественному признакам	Стандарты планов статистического приемочного контроля по качественному признаку
	Тема 3.2. Выборочный контроль производственного процесса по качественному и количественному признакам	Стандарты выборочного приемочного контроля по количественному признаку

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1. Статистические методы как элемент системы качества. Статистические инструменты качества	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций
2.	Тема 1.2. Теоретические основы статистических методов контроля. Статистические методы оценки и анализа качества	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций
3.	Тема 2.1. Основные понятия по обеспечению точности технологических процессов	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций
4.	Тема 2.2. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций
5.	Тема 3.1. Статистический приёмочный контроль по качественному и количественному признакам	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций
6.	Тема 3.2. Выборочный контроль производственного процесса по качественному и количественному признакам	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью заданий и вопросов для контроля, изложенных в оценочных материалах дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Место и роль статистических методов в управлении качеством. Современный уровень и тенденции развития в области обеспечения качества.
2. Основы статистического обеспечения качества.
3. Систематизация методов статистического обеспечения качества.
4. Основные положения теории проверки статистических гипотез.
5. Проверка гипотез относительно параметров нормально-распределенных генеральных совокупностей.
6. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.
7. Построение простых планов контроля с заданными свойствами.
8. Влияние ошибок контроля на свойства оперативной характеристики и параметры одноступенчатого плана.
9. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.
10. Построение плана выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя.
11. Основные этапы и способы применения статистических методов управления качеством.
12. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов.
13. Выборочный контроль качества продукции.
14. Планы непрерывного выборочного контроля (CSP-1).
15. Виды и теоретическое обоснование контрольных карт. Выбор показателей качества. Анализ процесса производства с помощью контрольных карт.
16. Контрольные карты Шухарта для контроля по качественным признакам.
17. Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков.
18. Метод гистограмм: рассеяние и распределение. Сравнение гистограмм с границами допуска. Расслаивание (стратификация) гистограмм.
19. Виды и методы технического контроля качества продукции.
20. Роль математико-статистических методов в управлении современным предприятием.
21. Стандарты статистического приемочного контроля.

22. Статистические методы анализа среднего уровня и вариации производственных показателей предприятия.
23. Основы статистического контроля качества продукции.
24. Использование математико-статистических методов в системе управления качеством продукции (работ, услуг) на предприятии (организации, фирме).
25. Статистические методы анализа результатов наблюдений за качеством продукции в процессе производства и потребления.
26. Методы статистического приемочного контроля и статистического регулирования технологических процессов.
27. Статистические методы контроля точности технологического процесса.
28. Контроль в управлении качеством.
29. Статистический приемочный контроль. Уровни дефектности.
30. Статистический контроль качества продукции на основе принципа распределения приоритетов.

***Примерные тесты для зачета (промежуточного контроля)
по дисциплине***

БИЛЕТ №01

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 45 минут. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых один или несколько верные. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (X) в клеточке, номер которой равен номеру выбранного Вами ответа.

A1. На какие группы подразделяются статистические методы, используемые в системах качества (по классификации К. Исикавы)

1. простые
2. элементарные
3. промежуточные
4. новые
5. передовые

A2. Инструмент контроля, предназначенный для сбора данных о качестве и занесения информации о контролируемом показателе, или дефектах изделия, или о причинах дефектов, называется

1. контрольная карта
2. контрольный листок
3. гистограмма
4. диаграмма Парето
5. диаграмма Исикавы

A3. Метод, позволяющий определить эффективность любого мероприятия, направленного на улучшение качества, называется

1. метод Тагути
2. матричный метод
3. метод QFD
4. метод FMEA

5. метод «Шесть сигм»

A4. Среднее значение, около которого группируются все значения случайной величины, - это

1. медиана
2. мода
3. математическое ожидание
4. дисперсия
5. среднеквадратичное отклонение случайной величины

A5. Совокупность отобранных объектов называется

1. генеральная совокупность
2. выборка
3. группа объектов
4. альтернативная совокупность
5. статистическая совокупность

A6. Контрольная карта, предназначенная для оценки различий подгрупп на основе средних в подгруппах это

1. карта индивидуальных значений
2. карта стандартных отклонений
3. карта средних арифметических
4. карта числа несоответствующих единиц
5. карта числа несоответствий

A7. Величина, показывающая связь между характеристиками технологического процесса и допуском, называется

1. индекс пригодности
2. индекс воспроизводимости
3. индекс центрированности
4. коэффициент точности
5. индекс работоспособности

A8. Определить, какому критерию на рис. 1 соответствует ситуация: одна или более точек, лежат вне пределов трехсигмовых границ по одну сторону от центральной линии

1. а
2. б
3. ж
4. к
5. м

A9. Контроль, когда заключение о качестве партии продукции делается на основе анализа выборки ограниченного объема, называется

1. выборочный контроль
2. последовательный контроль
3. одноступенчатый контроль
4. сплошной контроль
5. разрушающий контроль

A10. К объективным методам количественной оценки абсолютных показателей относятся

1. экспериментальный метод
2. расчетный метод
3. экспертный метод
4. органолептический метод

ЧАСТЬ В

Ответы заданий части В запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1...В5), начиная с первого окошка. Ответом может быть только число, равное значению искомой величины, выраженной в единицах измерения, указанных в условиях задания. Каждую цифру числа и знак минус (если число отрицательное) записываете в отдельном окошке. Единицы измерений не пишете.

В1. Штамповочный цех направил в отдел контроля своего предприятия два контейнера штампованных деталей. Первый контейнер содержит 20 тыс. деталей, 5 % которых являются браком. Второй контейнер содержит 10 тыс. деталей с 1 % брака. Детали из обоих контейнеров были перемешаны, после чего контролер наудачу берет из общей партии одну штампованную деталь. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной?

В2. Из партии изготовленных автоматом втулок наудачу отбирается 100 деталей, у которых контролируется диаметр. Втулка дефектна, если ее размер не укладывается в заданное поле допуска. Пусть известный по опыту средний процент брака составляет для втулок данного вида 3 %. Какова вероятность того, что среди 100 втулок будет точно 3 дефектных? Используется биномиальный закон распределения числа дефектных изделий.

Ответ округлить до тысячных.

В3. Контролируется диаметр вала после механической обработки. Каждый час отбирается по пять валов для контроля. В контрольном листке приведены данные по 5 подгруппам. Необходимо найти границы для построения карты средних значений и стандартных отклонений.

Ответ округлить до тысячных.

Цех: МЦ		Деталь: вал		Характеристика:		Объем выборок: 50		Дата: 1 марта 2011	
Операция: шлифование		Рабочий: Иванов И.И.		Вид карты: \bar{X} -S-карта		Частота выборок: один раз в смену		Расчеты выполнил: Захаров А.А.	
№	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	\bar{X}	s		
1	20,073	20,076	20,074	20,062	20,074	20,072	0,00559		
2	20,071	20,072	20,084	20,068	20,069	20,073	0,00646		
3	20,081	20,066	20,082	20,067	20,078	20,075	0,00773		
4	20,063	20,073	20,068	20,071	20,087	20,072	0,00899		
5	20,085	20,061	20,075	20,062	20,077	20,072	0,01030		

В4. С автоматической линии каждую смену отбирается по 50 деталей для контроля. В контрольном листке приведены данные по количеству несоответствующих деталей в каждой из 10 подгрупп. Необходимо найти значение границ для построения контрольной карты числа несоответствующих единиц продукции (np -карта).

Ответ округлить до десятых.

Цех: МЦ		Деталь: вал		Характеристика:		Объем выборок: 50			Дата: 1 марта 2011	
Операция: шлифование		Рабочий: Иванов И.И.		Вид карты: <i>np</i> -карта		Частота выборок: один раз в смену			Расчеты выполнил: Захаров А.А.	
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>np</i>	3	5	2	3	1	0	1	2	3	4

В5. Найти риск поставщика при одноступенчатом плане контроля, если известно, что объем выборки $n = 20$, приемочное число $c = 2$, приемлемый уровень качества $AQL = 0,01$. Объем партии достаточно велик, то есть можно использовать биномиальное распределение числа дефектных изделий в выборке.

Ответ округлить до тысячных (если в долях) и до десятых (если в %).

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	Оценка «зачет» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе демонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; допущено было не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; выполнил реферат; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей (ученых) по данной проблеме; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы .
«незачет»	Оценка «незачет» выставляется студенту, если студент не знает значительную часть программного материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы; практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 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>
2. Леонов, Олег Альбертович. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 185 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo248.pdf>
3. Антипов, Д. В. Статистические методы управления качеством продукции : учебное пособие / Д. В. Антипов, И. П. Васильева, Е. В. Еськина. — Самара : Самарский университет, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-7883-1733-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336650>

7.2 Дополнительная литература

1. Статистические методы контроля и управления качеством продукции. Основные инструменты системы качества : учебное пособие / В. П. Мо-

нахова, И. Н. Мирзоян, А. М. Ерикова, М. О. Ромашова. — Москва : МАИ, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-4316-1065-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/423044>

2. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121465>
3. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / составитель Н. А. Олинович. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134706>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://standartgost.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.gost.ru> (открытый доступ)

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.208 <i>учебная лаборатория</i>	1. Столы 15 шт. 2. Стулья 15 шт. 3. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 4. Системный блок - 12 шт. (Инв.№210134000001802, Инв.№, 210134000001803, Инв.№ 210134000001804, Инв.№ 210134000001805, Инв.№, 210134000001806, Инв.№, 210134000001807, Инв.№ 210134000001808, Инв.№ 210134000001809, Инв.№, 210134000001810, Инв.№, 210134000001811, Инв.№ 210134000001812, Инв.№ 210134000001813). 5. Монитор - 12 шт. (Инв.№210134000001818, Инв.№ 210134000001819, Инв.№ 210134000001820, Инв.№ 210134000001821, Инв.№, 210134000001822, Инв.№ 210134000001824, Инв.№ 210134000001824, Инв.№, 210134000001825, Инв.№ 210134000001825, Инв.№, 210134000001826, Инв.№ 210134000001827, Инв.№ 210134000001828) 6. Установка для формирования измерения температур МЛИ-2 Инв.№ 410124000603101 7. Установка для формирования и измерения дав-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>ления МЛИ-4 Инв.№ 410124000603102</p> <p>8. Установка " Методы измерения электрических величин " МСИ-3 Инв.№ 210134000002527</p> <p>9. Типовой комплект учебного оборудования "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" ИДПРТ Инв.№ 410124000603105</p> <p>10. Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603065</p> <p>11.Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603064</p> <p>12. Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система "ДОИС Инв.№ 410124000603099</p>
№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.204 <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i>	<p>1. Парты –14 шт.</p> <p>2. Стол (для преподавателя) –1 шт.</p> <p>3. Стулья – 1 шт.</p> <p>4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 210136000004288)</p> <p>5. Возможна установка на время занятий: Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen Инв.№ 210134000001834 Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMulTi/14" Инв.№ 210134000001835</p>

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет-ресурсами и консультации преподавателя. Для успешного выполнения лабораторных занятий, входящих в практикум, студент должен самостоятельно готовиться к каждому занятию, а также строго выполнять правила техники безопасности работы в лаборатории кафедры.

Подготовка к лабораторному занятию включает в себя полное и детальное ознакомление с теоретическим материалом по изучаемой теме.

Студент должен иметь тетрадь, в которой при самостоятельной подготовке к занятиям составляет краткий конспект (1 - 1,5 с.) проработанного теоретического ма-

териала, чертит схемы, таблицы и проводит предварительные расчеты. Во время занятий все записи следует вести только в тетради и только ручкой.

Качество выполнения каждого занятия оценивает и фиксирует преподаватель.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при нахождении в лаборатории кафедры.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка занятий осуществляется путем самостоятельного выполнения задания по варианту и защиты его преподавателю.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к зачету должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

II. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфика дисциплины является неразрывная связь теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания физики, элементарной и высшей математики, теории вероятности. Для повышения уровня знаний у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- систематический контроль различных видов в процессе обучения.

Программу разработал:

Темасова Галина Николаевна к.э.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Статистические методы в управлении качеством»
ОПОП ВО по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов»
(квалификация (степень) выпускника – магистр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, профессором кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 – «Агроинженерия», направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Темасова Галина Николаевна, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидат экономических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.06 – «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к профессиональному модулю учебного цикла – Б1.В.02.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.06 – «Агроинженерия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Статистические методы в управлении качеством» закреплено **3 индикатора компетенций**. Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» составляет 1 зачётная единица / 36 часов, в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 – «Агроинженерия» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.06 – «Агроинженерия».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, источников со ссылкой на электронные ресурсы. Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.06 – «Агроинженерия».

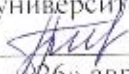
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 – «Агроинженерия», направленности «Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов», (квалификация выпускника – магистр), разработанная доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом экономических наук Темасовой Г.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С.К., профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук, доцент


«26» августа 2024 г.