МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.01 «Статистические методы контроля качества»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.03.01 «Статистические методы контроля качества»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	П.Г Кравцов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.В Зубков, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов	ПК-1.1 Обосновывает выбор методов исследования электротехнических устройств	Владеть навыками построения приемочных диаграмм и контрольных карт при статистическом анализе технологических процессов в промышленном производстве.
			Знать методы обработки экспериментальных данных, разработанные на базе основных положений теории вероятностей и математической статистики.
			Уметь обобщать и анализировать статистические экспериментальные данные, необходимые для обоснования рекомендаций по повышению качества производственных процессов.
		ПК-1.4 Использует технологии разработки технической документации электротехнических устройств	Владеть навыками использования государственных стандартов, технических условий, других нормативных и руководящих материалов при проектировании электротехнических комплексов.
			Знать правила составления технической документации.
			Уметь составлять техническую документацию и анализировать статистические данные о функционировании электротехнических устройств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая**

участниками образовательных отношений

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1		Силовая электроника; Электрические и электронные аппараты	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Электрические и электронные аппараты; Электрический привод

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	16	16
подготовка к лабораторным работам	14	14
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Статистические методы как элементы системы управления качеством	4	4	4	6	18
2	Теоретические основы статистических методов	4	4	4	8	20

3	Статистическое управление процессами	4	4	4	8	20
4	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	4	4	4	8	20
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	16	16	30	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Введение. Эволюция процессов управления качеством.	История возникновения и развития статистических методов контроля и управления. Место и основные задачи статистических методов в управлении качеством. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.	2
2	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Семь основных инструментов контроля качества.	Контрольный листок. Гистограмма. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Диаграмма рассеяния. Стратификация данных. Контрольные карты.	2
3	Теоретические основы статистических методов	Элементы теории вероятностей в технических задачах.	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: нормального распределения (Гаусса), биномиального распределения редких событий (Пуассона).	2
4	Теоретические основы статистических методов	Назначение математической статистики в технических задачах.	Описательная статистика. Генеральная совокупность, выборка, репрезентативность, вариационный ряд. Оценивание параметров. Доверительный интервал. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.	2
5	Статистическое управление процессами	Контрольные карты.	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку. Анализ чувствительности карт Шухарта. Контрольные карты по альтернативному признаку.	2

6	Статистическое управление процессами	Анализ состояния процессов.	Показатели качества процессов. Статистическое исследование точности и стабильности технологических процессов. Статистическое регулирование технологических процессов.	2
7	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Статистический приемочный контроль.	Основные задачи приемочного контроля. Сущность и принципы выбора плана контроля. Виды планов: одноступенчатый, многоступенчатый, последовательный.	2
8	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Статистический приемочный контроль (продолжение).	Классификация видов контроля по альтернативному и количественному признакам. Характеристики планов приемочного контроля (оперативная характеристика, браковочный, приемочный уровни качества). Риск поставщика и риск потребителя.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Гистограммы и диаграммы рассеяния.	Экспериментальные методы измерения показателей качества отдельных видов продукции. Стратификация экспериментальных данных, построение гистограмм и диаграмм рассеяния.	2
2	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Гистограммы и диаграммы рассеяния.	Аналитическое исследование видов полученных гистограмм и диаграмм рассеяния и обоснование выводов о качестве отдельных видов продукции.	2
3	Теоретические основы статистических методов	Контрольные карты по количественному и альтернативному признакам.	Опытное определение показателей качества отдельных видов продукции. Построение контрольных карт по экспериментальным данным.	2
4	Теоретические основы статистических методов	Контрольные карты по количественному и альтернативному признакам.	Обоснование выводов о степени управляемости технологического процесса по оценкам его точности и стабильности.	2

5	Статистическое управление процессами	Одновыборочный метод контроля качества продукции.	Экспериментальное определение показателей качества продукции в выборках. Построение предельных диаграмм для одновыборочного плана контроля.	2
6	Статистическое управление процессами	Одновыборочный метод контроля качества продукции.	Построение предельных диаграмм для одновыборочного плана контроля. Обоснование выводов о качестве продукции в генеральной совокупности.	2
7	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Двухвыборочный метод контроля качества продукции.	Экспериментальное определение показателей качества продукции в выборках. Построение предельных диаграмм для двухвыборочного плана контроля	2
8	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Двухвыборочный метод контроля качества продукции.	Обоснование выводов о качестве продукции в генеральной совокупности.	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Проверка статистических гипотез и методы статистического прогнозирования.	Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Виды прогнозов. Качественные и количественные методы прогнозирования.	2
2	Статистические методы как элементы системы управления качеством	Корреляционный анализ.	Понятие о корреляционных связях. Коэффициенты корреляции и корреляционная зависимость.	2
3	Теоретические основы статистических методов	Описательная статистика в технических задачах.	Цель, задачи и область применения описательной статистики, ее достоинства и ограничения. Типичные исследуемые характеристики данных для описательной статистики.	2

4	Теоретические основы статистических методов	Методы статистического описания.	Способы сбора данных для описательной статистики. Графические средства отображения наблюдений (столбчатые и ленточные графики; круговые диаграммы, карты сравнения).	2
5	Статистическое управление процессами	Измерительный анализ и оценка точности технологической системы.	Цель и порядок проведения статистического анализа точности технологических процессов. Общие и специальные причины вариабельности (отклонений) в системе.	2
6	Статистическое управление процессами	Анализ возможностей технологических процессов.	Оценка качества технологического процесса и графическое отображение его вариабельности. Индекс воспроизводимости процесса, преимущества и недостатки его применения. Анализ и интерпретация результатов.	2
7	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Приемочный контроль качества по количественному признаку. Область применения.	Приемочный контроль качества по количественному признаку. Статистический приемочный контроль поставщика и потребителя. Правила принятия решений по результатам статистического приемочного контроля.	2
8	Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. Область применения.	Статистический приемочный контроль потребителя и третьей стороны. Непрерывный статистический приемочный контроль поставщика. Выбор многостадийных планов непрерывного статистического приемочного контроля поставщика.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Статистические методы как элементы системы управления качеством	подготовка к лабораторным работам	Назначение гистограмм и диаграмм рассеяния. Основные формы гистограмм. Виды числовых характеристик для количественного описания явления рассеяния.	2
Статистические методы как элементы системы управления качеством	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Определение качества продукции. Базовые принципы управления качеством. Оценка достоверности статистических методов.	2

Статистические методы как элементы системы управления качеством	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Цель и назначение семи основных инструментов контроля качества. Сбор, обработка и анализ статистического материала для улучшения качества производственных процессов.	2
Теоретические основы статистических методов	подготовка к лабораторным работам	Контрольные карты по количественному и альтернативному признакам.	2
Теоретические основы статистических методов	подготовка к лабораторным работам	Определение границ регулирования в контрольных картах. Основные принципы анализа контрольных карт.	2
Теоретические основы статистических методов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Стратегия предупреждения возникновения брака в производственном процессе. Статистические подходы к управлению производством продукции. Виды и назначение контрольных карт.	2
Теоретические основы статистических методов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Использование метода контрольных карт для оценки управляемости производственного процесса. Расчеты и графическое построение различных видов контрольных карт.	2
Статистическое управление процессами	подготовка к лабораторным работам	Назначение, содержание и порядок применения методов приёмочного контроля.	2
Статистическое управление процессами	подготовка к лабораторным работам	Предельные диаграммы одновыборочного плана контроля.	2
Статистическое управление процессами	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Нормальный закон распределения. Плотность вероятности значений случайной величины. Центр рассеивания и среднее квадратичное отклонение случайной величины.	2
Статистическое управление процессами	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Расчеты и графическое построение функциональных зависимостей для различных законов распределения.	2
Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	подготовка к лабораторным работам	Обеспечение достоверности результатов контроля качества промышленной продукции при случайном характере выборки.	2
Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	подготовка к лабораторным работам	Предельные диаграммы двухвыборочного плана контроля.	2
Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Статистические методы приемочного контроля по количественному, качественному и альтернативному признакам. Приемочное число. Планы и схемы контроля.	2

Выборочный контроль при приемке продукции. Оценка и анализ качества	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Планы и схемы контроля. Зависимость вероятности приемки партии от объема выборки и приемочного числа. Расчеты и графическое построение предельных диаграмм для различных планов контроля.	2
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции : Учеб.пособие / В.В.Ефимов,Т.В.Барт.- М., КНОРУС, 2006.- 234 с.	Книжный фонд
2	Тебекин, А.В. Управление качеством : конспект лекций / А. В. Тебекин, П. А. Тебекин.- М., Юрайт, 2014.- 223 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Аналитические методы оценки показателей и комплексные инструменты качества : учеб. пособие / Н. А. Сазонникова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Техносферная безопасность и сертификация производств.- Самара, 2018.- 179 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3249	Электронный ресурс
4	Статистические методы контроля качества. Практикум: учебное пособие / Редько Л.А., Редько В.В., Мойзес Б.Б., Томский политехнический университет: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83987	Электронный ресурс
5	Статистический приемочный контроль качества продукции: учебное пособие / Умарова Н.Н., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||79532	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
6	Э-62/15 Двухвыборочный метод контроля качества продукции : метод. указания к лаборатор. работе № 2 / сост. П. Г. Кравцов; Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и пром. автоматика.- Самара, 2013.- 8 с.	Книжный фонд
7	Э-63/15 Одновыборочный метод контроля качества продукции : метод. указания к лаборатор. работе № 1 / сост. П. Г. Кравцов; Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика.- Самара, 2013.- 10 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Apache OpenOffice.org.Calc – табличный процессор с пакетом статистического анализа	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Образовательный портал университета	http://info.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека Самарской областной универсальной научной библиотеки	www.lib.smr.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/	Ресурсы открытого доступа
4	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 248, учебный корпус № 1, оснащенная комплектами образцов промышленного назначения (электротехнические элементы, детали машин и механизмов), измерительными средствами (мультиметр, штангенциркуль), программным обеспечением для выполнения статистического анализа и оценки качества промышленной продукции и другим необходимым оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус № 10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и

приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03.01 «Статистические методы контроля качества»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03.01 «Статистические методы контроля качества»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов	ПК-1.1 Обосновывает выбор методов исследования электротехнических устройств	Владеть навыками построения приемочных диаграмм и контрольных карт при статистическом анализе технологических процессов в промышленном производстве.
			Знать методы обработки экспериментальных данных, разработанные на базе основных положений теории вероятностей и математической статистики.
			Уметь обобщать и анализировать статистические экспериментальные данные, необходимые для обоснования рекомендаций по повышению качества производственных процессов.
		ПК-1.4 Использует технологии разработки технической документации электротехнических устройств	Владеть навыками использования государственных стандартов, технических условий, других нормативных и руководящих материалов при проектировании электротехнических комплексов.
			Знать правила составления технической документации.
			Уметь составлять техническую документацию и анализировать статистические данные о функционировании электротехнических устройств.

Таблица

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенция	Оценочные средства											
	Текущая атестация											
ПК-1	З-(ПК-1.1)	З-(ПК-1.1)	З-(ПК-1.4)	З-(ПК-1.4)	У-(ПК-1.1)	У-(ПК-1.1)	У-(ПК-1.1)	У-(ПК-1.1)	У-(ПК-1.4)	У-(ПК-1.4)	У-(ПК-1.4)	У-(ПК-1.4)
	Контрольная точка 1 Контр. задание 1 на СРС	Контрольная точка 2 Контр. задание 2 на СРС	Контрольная точка 3 Контр. задание 3 на СРС	Контрольная точка 4 Контр. задание 4 на СРС	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 1	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 2	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 3	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 4	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 5	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 6	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 7	Вопросы для собеседования по практ. занятию № 8

Компетенция	Оценочные средства								
	Текущая аттестация								Промежуточная аттестация – экзамен
ПК-1	В-(ПК-1.1)	В-(ПК-1.1)	В-(ПК-1.1)	В-(ПК-1.1)	В-(ПК-1.4)	В-(ПК-1.4)	В-(ПК-1.4)	В-(ПК-1.4)	З-(ПК-1.1) У-(ПК-1.1) В-(ПК-1.1) З-(ПК-1.4) У-(ПК-1.4) В-(ПК-1.4)
	Отчет по лаб. занятиям №№ 1	Отчет по лаб. занятиям №№ 2	Отчет по лаб. занятиям №№ 3	Отчет по лаб. занятиям №№ 4	Отчет по лаб. занятиям №№ 5	Отчет по лаб. занятиям №№ 6	Отчет по лаб. занятиям №№ 7	Отчет по лаб. занятиям №№ 8	Экзаменационные билеты

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости
Тесты по компетенциям
по дисциплине **Б1.В.03.01 Статистические методы контроля качества**

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов				
1.	Кто из ученых считается основоположником статистических методов контроля качества и создателем контрольных карт? 1. Эдвард Деминг. 2. Уолтер Шухарт. 3. Каору Исикава. 4. Джозеф Джуран.	2	Тема 1.1. Введение. Эволюция процессов управления качеством..	5
2.	Расположите в правильной последовательности этапы построения диаграммы Исикавы (причинно-следственной диаграммы): 1. Определение вторичных и третичных причин, влияющих на главные 2. Выбор показателя качества (следствия), который будет анализироваться 3. Выявление главных групп причин (например, "4M": Man, Machine, Material, Method)	231	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
3.	Для чего предназначен Контрольный листок (Check Sheet)? 1. Для сбора первичных данных и упорядоченного их представления 2. Для окончательной приемки продукции 3. Для расчета контрольных границ 4. Для проверки знаний персонала	1	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
4.	Какая диаграмма используется для графического представления распределения данных и позволяет оценить форму, центр и разброс? 1. Диаграмма Парето 2. Гистограмма 3. Причинно-следственная диаграмма 4. Контрольная карта	2	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
5.	Что такое стратификация (расслоение) данных? 1. Разделение данных на группы в соответствии с определенным фактором 2. Удаление ошибочных данных 3. Построение графика зависимости 4. Расчет среднего арифметического	1	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5

6.	Какой инструмент из "семи" является единственным, который позволяет отслеживать состояние процесса во времени? 1. Диаграмма Исикавы 2. Диаграмма Парето 3. Контрольная карта (Шухарта) 4. Стратификация	3	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
7.	Что обозначают буквы в аббревиатуре "4M" (стандартное обозначение причин на диаграмме Исикавы)? 1. Man, Machine, Material, Method (Человек, Оборудование, Материал, Метод) 2. Man, Management, Money, Market (Человек, Управление, Деньги, Рынок) 3. Measure, Machine, Material, Mother Nature (Измерение, Оборудование, Материал, Окружающая среда) 4. Man, Machine, Measurement, Management (Человек, Оборудование, Измерение, Управление)	1	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
8.	Какая мера положения является наиболее устойчивой к выбросам (аномальным значениям) в данных? 1. Математическое ожидание (среднее арифметическое) 2. Медиана 3. Дисперсия 4. Размах	2	Тема 2.1. Элементы теории вероятностей в технических задачах.	5
9.	Дисперсия случайной величины — это: 1. Квадратный корень из среднего квадратического отклонения 2. Среднее арифметическое квадратов отклонений значений от математического ожидания 3. Разность между максимальным и минимальным значением 4. Наиболее часто встречающееся значение	2	Тема 2.1. Элементы теории вероятностей в технических задачах.	5
10.	Параметрами какого распределения являются математическое ожидание (μ) и среднее квадратическое отклонение (σ)? 1. Распределения Пуассона 2. Биномиального распределения 3. Нормального распределения (Гаусса) 4. Распределения Стьюдента	3	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5
11.	Размах выборки — это: 1. Наиболее точная мера рассеивания 2. Разность между максимальным и минимальным элементами выборки 3. Сумма всех элементов выборки 4. Квадратный корень из дисперсии	2	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5

12.	Вариационный ряд — это: 1. Ряд, характеризующий изменение показателя во времени 2. Последовательность значений признака, расположенных в порядке возрастания 3. Таблица частот встречаемости значений 4. График зависимости одной переменной от другой	2	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5
13.	Что понимается под статистической гипотезой? 1. Любое предположение о свойствах генеральной совокупности, проверяемое по выборке 2. Неопровержимый факт 3. Результат эксперимента 4. Заведомо ложное утверждение	1	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5
14.	Что обозначают линии UCL и LCL на контрольной карте Шухарта? 1. Верхняя и нижняя границы поля допуска 2. Верхняя и нижняя границы регулирования (контрольные пределы) 3. Среднюю линию процесса и линию тренда 4. Целевое значение показателя	2	Тема 3.1. Контрольные карты.	5
15.	Какой из семи инструментов наиболее эффективен для выявления первопричин проблемы в ходе мозгового штурма? 1. Контрольный листок 2. Диаграмма Исикавы 3. Гистограмма 4. Диаграмма Парето	2	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
16.	Какая диаграмма позволяет графически оценить характер зависимости между двумя переменными (например, температурой и твердостью)? 1. Гистограмма 2. Стратификация 3. Диаграмма рассеяния 4. Контрольная карта	3	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
17.	Как называется инструмент, представляющий собой форму для сбора данных с уже напечатанными категориями и возможностью отметки? 1. Контрольная карта 2. Чек-лист (контрольный листок) 3. Опросный лист 4. Бланк регистрации	2	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
18.	Принцип Парето, применяемый в управлении качеством, гласит: 1. 80% проблем обусловлены 20% причин 2. 20% проблем обусловлены 80%	1	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5

	причин 3. 50% проблем обусловлены 50% причин 4. 95% проблем обусловлены 5% причин			
19.	Среднее квадратическое отклонение вычисляется как: 1. Квадратный корень из дисперсии 2. Дисперсия в квадрате 3. Квадрат размаха 4. Корень из размаха	1	Тема 2.1. Элементы теории вероятностей в технических задачах.	5
20.	Для каких событий применяется биномиальный закон распределения? 1. Для непрерывных случайных величин 2. Для дискретных случайных величин, когда проводится серия независимых испытаний с двумя исходами (успех/неудача) 3. Для редких событий 4. Для равномерно распределенных величин	2	Тема 2.1. Элементы теории вероятностей в технических задачах.	5
21.	Какой план контроля предусматривает принятие решения о партии на основе анализа максимум двух выборок? 1. Одноступенчатый 2. Двухступенчатый 3. Многоступенчатый 4. Последовательный	2	Тема 4.1. Статистический приемочный контроль.	5
22.	Каковы основные задачи статистического приемочного контроля? 1. Управление процессом в реальном времени 2. Принятие решения о принятии или браковке партии продукции на основе выборочной проверки 3. Калибровка измерительных приборов 4. Расчет себестоимости продукции	2	Тема 4.1. Статистический приемочный контроль.	5
23.	При одноступенчатом плане контроля решение о партии принимается? 1. После анализа первой выборки 2. После анализа двух выборок 3. После последовательного анализа каждой единицы 4. По результатам контроля всех единиц партии	1	Тема 4.1. Статистический приемочный контроль.	5
24.	Для оценки стабильности процесса во времени используются: 1. Гистограммы 2. Диаграммы Парето 3. Контрольные карты 4. Выборочный контроль	3	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
25.	Вариационный ряд – это:	1	Тема 2.2. Законы	5

	1. Ряд значений, расположенных в порядке возрастания 2. Таблица, показывающая, сколько раз встречается каждое значение 3. График изменения показателя во времени 4. Последовательность экспериментальных данных		распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	
26.	Если все значения выборки увеличить в 2 раза, как изменится дисперсия? 1. Увеличится в 2 раза 2. Увеличится в 4 раза 3. Не изменится 4. Уменьшится в 2 раза	2	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5
27.	Какими параметрами полностью описывается нормальное распределение? 1. Математическое ожидание и дисперсия 2. Число степеней свободы 3. Вероятность успеха и число испытаний 4. Только математическое ожидание	1	Тема 2.2. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	5
28.	Какая информация обязательно должна присутствовать на любом контрольном листке? 1. ФИО контролера и дата сбора 2. Наименование процесса, период сбора, данные о регистрируемом параметре 3. Подпись начальника цеха 4. Цена продукции	2	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5
29.	Вероятность события может принимать значения в диапазоне: 1. от -1 до 1 2. от 0 до 1 3. от 0 до 100 4. от -∞ до +∞	2	Тема 2.1. Элементы теории вероятностей в технических задачах.	5
30.	Для чего применяется стратификация данных? 1. Для удаления грубых ошибок 2. Для выявления влияния различных факторов (смена, станок, материал) путем разделения данных на группы 3. Для определения закона распределения 4. Для построения корреляционной зависимости	2	Тема 1.2. Семь основных инструментов контроля качества.	5

Шкала и процедура текущей аттестации в накопительной системе оценивания учебных достижений обучающихся

Для текущей аттестации используется накопительная система оценивания учебных достижений обучающихся, основанная на использовании совокупности контрольных точек. В накопительной системе применяются оценки «5», «4», «3» и «2» независимо от формы промежуточной аттестации по дисциплине. Расчет итоговой оценки по текущей аттестации в электронном журнале выполняется автоматически при условии введения в него всех контрольных точек, весового коэффициента каждой из них в процентах и наличия проставленных оценок.

Оценка «5» выставляется обучающимся за правильные и полные ответы на вопросы контрольных заданий, оформление отчетов в соответствии с установленными требованиями и своевременном их представлении на проверку преподавателю.

Оценка «4» выставляется обучающимся за правильные, но неполные ответы на вопросы контрольных заданий, оформление отчетов с отдельными отклонениями от установленных требований и незначительными нарушениями сроков их представления на проверку преподавателю.

Оценка «3» выставляется обучающимся, допустившим неточности и неполноту ответов на вопросы контрольных заданий, несоблюдение требований к оформлению отчетов и нарушение сроков их представления на проверку преподавателю, но обладающим уровнем подготовки, достаточным для устранения допущенных недочетов под руководством преподавателя.

Оценка «2» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившим принципиальные ошибки при выполнении контрольных заданий.

Контрольная точка считается успешно пройденной, если обучающийся получил оценку «5», «4» или «3». При получении оценки «2» контрольная точка считается не пройденной.

Расчет итоговой оценки по текущей аттестации в электронном журнале выполняется автоматически при условии введения в него всех контрольных точек, весового коэффициента каждой из них в процентах и наличия проставленных оценок.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки индивидуальных достижений обучающихся на практических занятиях: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Форма оценки отчетов по лабораторным работам – «зачет» / «незачет». Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена: оценка 5 - «отлично»; 4 - «хорошо»; 3 - «удовлетворительно»; 2 - «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет с оценкой» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций более чем на 50% оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» в пределах от 86% до 100%, при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» в пределах от 61% до 85%, при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» в пределах от 51% до 60%: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) менее чем на 51% оценивается критериями

«удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице.

Таблица

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
4	4
3	3
2 и 1	2, Незачет
5, 4, 3	Зачет с оценкой

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.