



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СБОР И ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

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

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2024 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
13.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____

И.Ю. Мезин

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____

М.А. Полякова

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
13.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____

И.Ю. Мезин

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____

М.А. Полякова

Лист актуализации рабочей программы

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

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

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

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

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

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины "Сбор и обработка статистической информации" является изучение принципов, методов и средств использования современных справочных, преобразующих, вычислительных и воспроизводящих систем для моделирования процессов в стандартизации, метрологии и управления качеством продукции, планирования научных и производственных экспериментов, а также сбора и обработки статистической информации, полученной в ходе натурного эксперимента или производственного процесса.

В процессе преподавания указанной дисциплины предполагается решение следующих задач:

- дать представление студентам о принципах планирования и реализации экспериментальных исследований;
- привить студентам навыки использования приемов планирования, организации и реализации научного и промышленного эксперимента в металлургии;
- привить студентам навыки обработки числовой информации;
- привить студентам навыки решения инженерных и исследовательских задач на основе развития и внедрения современных методов планирования и организации экспериментов с использованием средств вычислительной техники.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Сбор и обработка статистической информации" входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Методы и средства измерений и испытаний металлопродукции

Физика

Информатика

Математические основы инженерии

Математика

Цифровая грамотность

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

Методы и средства измерений и испытаний металлопродукции

Оценка соответствия

Проектная деятельность

Информационные технологии в управлении качеством

Организация и технология контроля качества

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сбор и обработка статистической информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.1	Решает задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной

	собственности
ОПК-5.2	Применяет нормативно-правовое регулирование в сфере интеллектуальной собственности для решения профессиональных задач
ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	
ОПК-6.1	Использует современные техники и методики сбора данных для принятия научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-6.2	Решает стандартные профессиональные задачи с использованием методов системного и функционального анализа
ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	
ОПК-7.1	Проводит эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения с обработкой и анализом результатов
ОПК-7.2	Составляет описания проводимых исследований и подготавливает данные для составления научных обзоров и публикаций в области стандартизации и метрологического обеспечения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 109,9 академических часов;
- аудиторная – 108 академических часов;
- внеаудиторная – 1,9 академических часов;
- самостоятельная работа – 34,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теоретические основы сбора и обработки								
1.1 Введение. Основные понятия	7	4		10	4	Подготовка студентов к текущим лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.2 Эксперимент: цель, задачи, классификация		4		10	4	Подготовка студентов к текущим лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		8		20	8			
2. Практика обработки статистической информации								
2.1 Дисперсионный анализ статистической информации	7	6		16	8,1	Подготовка студентов к текущим лекционным и практическим занятиям. Самостоятельная внеаудиторная работа по решению задач.	Устный опрос. Обсуждение результатов решения задач.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
2.2 Корреляционный анализ статистической информации		10		18	8	Подготовка студентов к текущим лекционным и практическим занятиям. Самостоятельная внеаудиторная работа по решению задач.	Устный опрос. Обсуждение результатов решения задач.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2

2.3 Регрессионный анализ статистической информации		12	18	10	Подготовка студентов к текущим лекционным и практическим занятиям. Самостоятельная внеаудиторная работа по решению задач.	Устный опрос. Обсуждение результатов решения задач.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		28	52	26,1			
Итого за семестр		36	72	34,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	72	34,1		зачет	

5 Образовательные технологии

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода, применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации.

Перед началом изучения дисциплины необходимо ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины, составом и содержанием контрольных мероприятий.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, проработку лекционного материала и на подготовку к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины применяются инновационные процессы в системе высшего профессионального образования, в частности, интерактивные формы обучения.

Перед каждой лекцией проводится выборочный опрос по материалу предыдущих занятий, который позволит выяснить степень усвоения предыдущего материала и подготовку студента к восприятию нового. Результаты опросов могут фиксироваться и учитываться при выставлении рейтинга студента по дисциплине. При чтении лекций используются объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации, элементы дискуссии и коллективного обсуждения изучаемых проблем. Лекции могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд-лекциями.

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: выполнение конкретных операций по диагностированию и обслуживанию двигателей, решение ситуационных задач, дискуссии, беседы. Выполнение практических заданий основывается на материалах, которые студенты получили на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами.

Аудиторная самостоятельная работа студентов проводится под контролем преподавателя в виде выполнения заданий, которые определяет преподаватель. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения необходимых разделов в конспектах лекций, учебных пособиях, при подготовке к практическим занятиям.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет в классической форме.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206819> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206735> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Круценюк, К. Ю. Корреляционно-регрессионный анализ в эконометрических моделях : учебное пособие / К. Ю. Круценюк. — Норильск : НГИИ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-89009-698-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155915> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6674-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151654> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206201> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Казаков, А. В. Планирование эксперимента и измерение физических величин : учебное пособие / А. В. Казаков. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 89 с. — ISBN 978-5-398-01191-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160896> (дата обращения: <https://e.lanbook.com/book/160896>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

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

2. Румянцев, Н.А. Ручинская. Статистические методы для обработки и анализа числовой информации, контроля и управления качеством продукции. - Магнитогорск, МГТУ, 2008. 207 С.

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

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

5. Осипов Д.С. Визуализация и анализ данных по качеству с использованием гистограммы. Методические указания к практическим занятиям. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2010. – 12

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

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

Специализированная мебель.

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

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

Помещение для самостоятельной работы

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Методическое обеспечение учебного процесса

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Сбор и обработка статистической информации» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение рефератов и презентаций по текущим темам, самостоятельное решение задач, подготовка к зачету.

Практические занятия и их содержание

1. Выбор факторов. Решение задачи методом априорного ранжирования.
2. Дисперсионный анализ результатов эксперимента
3. Корреляционный анализ результатов эксперимента
4. Регрессионный анализ результатов эксперимента
5. Решение задач методом планирования эксперимента
6. Расчетный эксперимент по дисперсионному анализу результатов эксперимента
7. Расчетный эксперимент по корреляционному анализу результатов эксперимента
8. Расчетный эксперимент по регрессионному анализу результатов эксперимента

Контрольные вопросы

1. Эксперимент – понятие, виды.
2. Планирование эксперимента.
3. Коэффициент корреляции между двумя переменными.
4. Ранговая корреляция.
5. Модель «Черный ящик».
6. Оборудование для проведения эксперимента.
7. Полный факторный эксперимент и его математическая модель.
8. Параметры оптимизации. Требования, определяемые к нему.
9. Факторы. Требования, предъявляемые фактором.
10. Этапы проведения выборочных исследований статистической информации.
11. Методы отбора выборочных данных из генеральной совокупности.
12. Виды ошибок репрезентативности выборочных данных и их расчетные формулы.
13. Виды распределений используемых при статистической оценке данных.
14. Данные измерений: атрибутивные (качественные) и вариабельные (количественные).
15. Что такое измерительная система? Методы оценки измерительных систем.
16. Характеристики измерительной системы (смещение, линейность, сходимость, воспроизводимость, стабильность).
17. Статистический приемочный контроль качества продукции. Существующие виды и типы статистического приемочного контроля.
18. Риск потребителя и риск производителя при статистическом приемочном контроле.
19. Приемочное и браковочное число.
20. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.

21. Статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку.
22. Однофакторный дисперсионный анализ.
23. Двухфакторный дисперсионный анализ.
24. Дисперсионный анализ. Общая методика дисперсионного анализа.
25. Корреляционный анализ. Коэффициент множественной корреляции.
26. Регрессионный анализ.
27. Новизна результатов исследования
28. Понятие: «интеллектуальная собственность».
29. Объекты интеллектуальной собственности.
30. Понятие интеллектуальной собственности в области экспериментальных и теоретических исследований.
31. Признаки, используемые для характеристики методов проведения экспериментов, испытания и исследования.
32. Признаки, используемые для характеристики материалов.
33. Признаки, используемые для характеристики способов.
34. Признаки, используемые для характеристики устройств.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-7: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения		
ОПК-7.1	Проводит эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения с обработкой и анализом результатов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эксперимент – понятие, виды. 2. Планирование эксперимента. 3. Коэффициент корреляции между двумя переменными. 4. Ранговая корреляция. 5. Модель «Черный ящик». 6. Оборудование для проведения эксперимента. 7. Полный факторный эксперимент и его математическая модель. 8. Параметры оптимизации. Требования, определяемые к нему. 9. Факторы. Требования, предъявляемые фактором. 10. Этапы проведения выборочных исследований статистической информации. 11. Методы отбора выборочных данных из генеральной совокупности. 12. Виды ошибок репрезентативности выборочных данных и их расчетные формулы.
ОПК-7.2	Составляет описания проводимых исследований и подготавливает данные для составления научных обзоров и публикаций в области стандартизации и метрологического обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды распределений используемых при статистической оценке данных. 2. Данные измерений: атрибутивные (качественные) и вариабельные (количественные). 3. Что такое измерительная система? Методы оценки измерительных систем. 4. Характеристики измерительной системы (смещение, линейность, сходимость, воспроизводимость, стабильность)
ОПК-6: Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа		
ОПК-6.1	Использует современные техники и методики сбора данных для принятия научно-обоснованных решений в области стандартизации и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статистический приемочный контроль качества продукции. Существующие виды и типы статистического приемочного контроля. 2. Риск потребителя и риск

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	метрологического обеспечения	производителя при статистическом приемочном контроле. 3. Приемочное и браковочное число. 4. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. 5. Статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку.
ОПК-6.2	Решает стандартные профессиональные задачи с использованием методов системного и функционального анализа	1. Однофакторный дисперсионный анализ. 2. Двухфакторный дисперсионный анализ. 3. Дисперсионный анализ. Общая методика дисперсионного анализа. 4. Корреляционный анализ. Коэффициент множественной корреляции. 5. Регрессионный анализ.
ОПК-5: Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности		
ПК-5.1	Решает задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	1. Новизна результатов исследования 2. Понятие: «интеллектуальная собственность». 3. Объекты интеллектуальной собственности. 4. Понятие интеллектуальной собственности в области экспериментальных и теоретических исследований.
ПК-5.2	Применяет нормативно-правовое регулирование в сфере интеллектуальной собственности для решения профессиональных задач	1. Признаки, используемые для характеристики методов проведения экспериментов, испытания и исследования. 2. Признаки, используемые для характеристики материалов. 3. Признаки, используемые для характеристики способов. 4. Признаки, используемые для характеристики устройств.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сбор и обработка статистической информации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания при проведении зачета:

На оценку «**зачтено**» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности.

На оценку «**не зачтено**» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.