МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
_____ В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научная специальность
2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
03.02.2025 г, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ВТиП, д-р техн. наук _____ М.Ю. Наркевич

Рецензент:
зав. кафедрой ПМиИ, д-р техн. наук _____ Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Научные основы экспериментальных исследований» является ознакомление студентов с основами проведения экспериментальных исследований, формирование представлений о методах и алгоритмах обработки экспериментальных данных, их анализа и использования для решения научных и прикладных задач.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научные основы экспериментальных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1 Способен разрабатывать и применять научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т.д.	

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:
– контактная работа – 51 акад. часов:
– аудиторная – 51 акад. часов;
– внеаудиторная – 0 акад. часов;
– самостоятельная работа – 21 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Эксперимент: основные понятия, цели и задачи					
1.1 Понятие об эксперименте. Классификация ошибок эксперимента	4	1			
1.2 Подходы к обработке экспериментальных данных		1			
Итого по разделу	2				
2. Программное обеспечение статистического анализа для обработки экспериментальных данных					
2.1 Характеристика программных модулей для обработки данных	4	1			
2.2 Технология Data Mining – современное средство добычи и обработки данных		1			
2.3 Обзор рынка программных средств для обработки данных		1			
Итого по разделу	3				
3. Предварительная обработка экспериментальных данных					
3.1 Выборочные характеристики и отсев грубых погрешностей	4	1			
3.2 Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины		1			
3.3 Алгоритм предварительной обработки данных		1			
Итого по разделу	3				
4. Многомерные группировки					
4.1 Кластерный анализ и меры сходства	4	2			
4.2 Процедуры кластерного анализа		2			
Итого по разделу	4				
5. Множественный анализ данных					
5.1 Этапы обработки данных в множественном анализе	4	1			
5.2 Множественный корреляционный анализ		1	8		
5.3 Множественный регрессионный анализ		1	9		
5.4 Поверка применимости эмпирических моделей		1			
5.5 Значение остатков при изучении результатов множественной регрессии		1	9		
5.6 Подготовка к зачету			8	21	Доклад с презентацией по экспериментальным исследованиям в диссертационной работе
Итого по разделу	5		34	21	
Итого за семестр	17		34	21	зачёт
Итого по дисциплине	17		34	21	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. – М. : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1064882 (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Логунова, О. С. Экспертные оценки и системы в металлургии черных металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О С. Логунова, Е.А. Ильина, И.И. Мацко. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1059.pdf&show=dcatalogues/1/1119418/1059.pdf&view=true. – Макрообъект.

2. Григорьев, А.А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/22119.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Anaconda Python	свободно	бессрочно
JetBrains PyCharm Community	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Приложение

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

КНС-1: Способен разрабатывать и применять научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т.д.
1. Охарактеризуйте научную деятельность. 2. Назовите средства и методы научного исследования. 3. Охарактеризуйте процесс организации проведения исследований. 4. Что понимается под автоматизацией научных исследований? 5. Раскройте определения понятий: «эксперимент» и «наблюдение». 6. Как классифицируются ошибки в экспериментальных исследованиях? 7. Назовите цели и задачи экспериментальных исследований. 8. Что представляют собой исходные экспериментальные данные? 9. Какие существуют модули для обработки экспериментальных данных? 10. Расскажите о технологии Data Mining. 11. Классифицируйте программные средства для обработки экспериментальных данных. 12. Перечислите средства визуализации экспериментальных данных. 13. Изложите статистическую основу предварительной обработки экспериментальных данных. 14. Назовите задачи предварительной обработки данных. 15. Как производится отсев грубых погрешностей? 16. Как осуществляется проверка гипотезы о виде распределения? 17. Какие существуют алгоритмы предварительной обработки данных? 18. Приведите пример результатов предварительной обработки данных. 19. Что представляет собой кластерный анализ: цели и задачи? 20. Назовите меры сходства признаков в общем наборе данных. 21. Назовите и опишите процедуры кластерного анализа данных. 22. Классифицируйте процедуры кластерного анализа данных. 23. Опишите агломеративная процедуру кластеризации по расстоянию. 24. Раскройте сущность метода вроцлавской таксономии. 25. Раскройте сущность метода корреляционных плеяд. 26. Раскройте сущность метода k-средних. 27. Перечислите этапы построения эмпирических моделей. 28. Спецификация эмпирических моделей. 29. Представьте описание оценки параметров эмпирического уравнения с помощью метода наименьших квадратов. 30. Представьте описание оценки параметров нелинейных моделей. 31. как производится оценка применимости эмпирических уравнений. 32. Перечислите средства автоматизации регрессионного анализа. 33. Какова роль остатков при изучении множественных моделей?