

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора
по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные методы математической статистики
(наименование дисциплины)

22.04.02 Metallurgy
(код, наименование специальности)

Metallurgy of black metals
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная/заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: формирование компетенций в области применения методов математической статистики при анализе металлургических процессов для их описания, прогнозирования и оптимизации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов математической статистики прикладного характера,
- обучение практическим навыкам использования основных методов математической статистики.

Дисциплина нацелена на формирование:
обще профессиональных компетенций (ОПК- 5);
профессиональных компетенций (ПК- 5) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений подготовки магистров по направлению 22.04.02 «Металлургия»

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания студента базируются на изученных дисциплинах: «Высшая математика», «Моделирование процессов и объектов»; «Организация и математическое планирование эксперимента».

Приобретенные знания могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, а также в процессе профессиональной деятельности.

При изучении дисциплины у студента формируются компетенции, необходимые для решения профессиональных задач в исследовательской работе.

Общая трудоемкость освоения дисциплины: для очной формы обучения составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч.. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины: для заочной формы обучения составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч.. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (134 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Прикладные методы математической статистики» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК-5	ОПК-5.1. Знает: основные компьютерные средства для моделирования объектов и процессов; предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных; принципы оценивания результатов научно-технических разработок. ОПК-5.2. Умеет: оценивать результаты моделирования объектов и процессов, формулировать предложения по их совершенствованию; оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях; осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации. ОПК-5.3. Имеет практический опыт моделирования объектов и процессов; использования методов сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия; поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации.
Профессиональные компетенции		
Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач производства черных металлов	ПК-5	ПК-5.1. Знает современные технологии и программные продукты; специализированные программные продукты; основы информационных технологий; методику проведения презентаций. ПК-5.2. Умеет использовать программные продукты для решения технических задач. ПК-5.3. Владеет навыками анализа свойств металлов и сплавов с применением специализированных программных продуктов.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	12	8
Работа в библиотеке	14	18
Подготовка к экзамену/диф.зачёту/зачету	12	12
Промежуточная аттестация – экзамен/диф.зачёт/зачёт	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Основные положения математической статистики);
- тема 2 (Прикладные методы обнаружения статистических связей);
- тема 3 (Прочие статистические методы анализа металлургических процессов);
- тема 4 (Статистические выводы)

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные положения математической статистики	Основные положения. Характеристики распределений. Цели и методы прикладной математической статистики.	4	Статистический анализ в Excel. Статистический пакет Statistica. Анализ эмпирических распределений. Проверка гипотез о характеристиках распределений	10		
2	Прикладные методы обнаружения статистических связей	Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Области использования, цели, техника, результаты.	4	Линейная регрессия двух величин Множественная регрессия Корреляция парная и множественная. Нелинейная регрессия и корреляционное отношение.	10		
3	Прочие статистические методы анализа металлургических процессов	Дисперсионный анализ. Канонический анализ. Факторный анализ. Анализ временных рядов данных	8	Однофакторный дисперсионный анализ Многофакторный дисперсионный анализ Канонический анализ Факторный анализ Модели анализа временных рядов	10		
4	Статистические выводы	Статистические гипотезы. Статистические выводы	2	Непараметрическая статистика. Проверка гипотез. Оценка надежности статистических выводов	6		
5	Всего аудиторных часов		18		36		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные положения математической статистики	Основные положения математической статистики	2	Статистический анализ в Excel. Статистический пакет Stasisica.	2	-	-
2	Прикладные методы обнаружения статистических связей	Регрессионный анализ. Корреляционный анализ	2	Линейная регрессия двух величин Множественная регрессия Корреляция парная и множественная.	4	-	-
3	Всего аудиторных часов		4		6	-	-

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала. Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5, ПК-5	Зачет	Комплект контролирующих материалов

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах (дважды по п.п. 6.4) – всего 30 баллов;
- практические работы – всего 30 баллов
- домашнее задание – всего 40 баллов

Зачет проставляется автоматически по результатам работы в семестре, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального. Если полученная сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку в результате тестирования по п.п. 6.4 в течение зачетной недели.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен (диф.зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание предусматривает статистическую обработку заданной выборки значений параметров работы доменной печи.

Требуется:

- построить графики временных рядов изменений параметров;
- оценить основные статистические характеристики параметров;
- определить наличие и тесноту статистических связей между указанными параметрами;
- построить графики обнаруженных связей;
- по указанным двум группам параметров провести дисперсионный анализ.

Результаты представить в виде отчета с выводами.

6.3 Темы для рефератов (заочная форма обучения)

Не предусмотрено

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы, для текущего контроля успеваемости на коллоквиумах

Тема 1

- 1) Каковы цели статистической обработки данных?
- 2) Какие задачи решает прикладная статистика?.
- 3) Что выполняется на этапе первичной статистической обработки данных?
- 4) В каких шкалах измерения обрабатываются данные статистическими методами?
- 5) С какой целью необходимо проводить анализ резко выделяющихся наблюдений?
- 6) Какие компьютерные программы используют для статистической обработки данных?
- 7) Что такое распределение случайной величины?
- 8) Назовите наиболее распространенное распределение случайных величин — параметров и технических характеристик.

- 9) Какова роль существенности различий между теоретическими и эмпирическими распределениями случайных величин?
- 10) Охарактеризуйте основные статистические характеристики распределений.

Тема 2

- 11) Для чего предназначен регрессионный анализ?
- 12) Каковы результаты регрессионного анализа и их объяснение?
- 13) Когда используется нелинейная регрессия?
- 14) Когда используются линеаризующие преобразования?
- 15) Для чего предназначен корреляционный анализ?
- 16) Каковы результаты корреляционного анализа и их объяснение?

Тема 3

- 17) Для чего предназначен дисперсионный анализ?
- 18) Каковы результаты дисперсионного анализа и их объяснение?
- 19) Какие задачи решают кластерным и дискриминантным анализом?
- 20) Какие задачи решают каноническим анализом?
- 21) Какие задачи решают факторным анализом?
- 22) Методы анализа временных рядов.

Тема 4

- 23) В чем состоит вероятностный характер статистических выводов?
- 24) Охарактеризуйте способы графического отображения статистической информации.
- 25) С какой целью проводят статистическую проверку гипотез о характеристиках обрабатываемых данных?
- 26) Какие ошибки встречаются в выводах проверки гипотез?
- 27) Охарактеризуйте надежность статистических выводов.
- 28) В чем разница между вероятностными и причинными связями?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

- 1) Каковы цели статистической обработки данных?
- 2) Какие задачи решает прикладная статистика?.
- 3) Что выполняется на этапе первичной статистической обработки данных?
- 4) В каких шкалах измерения обрабатываются данные статистическими методами?
- 5) С какой целью необходимо проводить анализ резко выделяющихся наблюдений?
- 6) Какие компьютерные программы используют для статистической обработки данных?
- 7) Что такое распределение случайной величины?
- 8) Назовите наиболее распространенное распределение случайных величин — параметров и технических характеристик.
- 9) Какова роль существенности различий между теоретическими и эмпирическими распределениями случайных величин?
- 10) Охарактеризуйте основные статистические характеристики распределений.
- 11) Для чего предназначен регрессионный анализ?.
- 12) Каковы результаты регрессионного анализа и их объяснение?
- 13) Когда используется нелинейная регрессия?
- 14) Когда используются линеаризующие преобразования?
- 15) Для чего предназначен корреляционный анализ?
- 16) Каковы результаты корреляционного анализа и их объяснение?
- 17) Для чего предназначен дисперсионный анализ?
- 18) Каковы результаты дисперсионного анализа и их объяснение?
- 19) Какие задачи решают кластерным и дискриминантным анализом?
- 20) Какие задачи решают каноническим анализом?
- 21) Какие задачи решают факторным анализом?
- 22) Методы анализа временных рядов.
- 23) В чем состоит вероятностный характер статистических выводов?
- 24) Охарактеризуйте способы графического отображения статистической информации.
- 25) С какой целью проводят статистическую проверку гипотез о характеристиках обрабатываемых данных?.
- 26) Какие ошибки встречаются в выводах проверки гипотез?

- 27) Охарактеризуйте надежность статистических выводов.
- 28) В чем разница между вероятностными и причинными связями?

6.6 Примерная тематика курсовых работ .

Не предусмотрено.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1 Чураков Е.П. Введение в многомерные статистические методы: Учебное пособие для вузов / Е.П./ Чураков .– Изд-ство "Лань", 2023.– 148с.
<https://e.lanbook.com/book/330530> . Доступ 28.08.2024

Дополнительная литература

2 Халафян, А. А. Statistica 6. Статистический анализ данных. Учебник / А. А. Халафян.– М., ООО «Бином-Пресс», 2007. – 508с. [Текст]
<https://djvu.online/file/VM8tuMeSLbmpJ> . Доступ 28.08.2024

3 Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel / Э. А. Вуколов. – М., «ФОРУМ», 2008. [Текст]
https://institutiones.com/download/books/1934-osnovy-statisticheskogo-analiza-vukolov.html#google_vignette) Доступ 28.08.2024

4 Гончаренко, А. Н. Многомерный статистический анализ. Часть 2 / А. Н. Гончаренко – Издательство "МИСИС". 70 с., 2020 [Текст]
<https://e.lanbook.com/book/263438>) Доступ для авторизованных пользователей

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст: электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст: электронный.

6. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн"
<http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. – <https://e.lanbook.com/>

8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. – <https://www.iprbookshop.ru/>
9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/>
10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>
13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» – <https://biblio.asu.edu.ru>
14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>
15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех» <https://library.spbstu.ru>
16. Электронная библиотека РУНЕТА: [сайт].– <https://libcats.org>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО. Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

Местоположение учебных кабинетов,	Оснащенность учебного кабинета необходимым оборудованием
302 лабораторный корпус Аудитория 207 лабораторный корпус	Проектор ACEP X110 Экран Звуковые колонки Компьютер CELERON

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры
металлургических технологий
(должность)


(подпись) В.В.Должиков
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий


(подпись) Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических технологий

от 30.08.2024г.

И. о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись) О. В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
22.04.02 Metallurgy


(подпись) Н. Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ::
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	