

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
металлургии и  
материаловедения

\_\_\_\_\_ А.А. Уманский

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная аналитика

22.04.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия»)

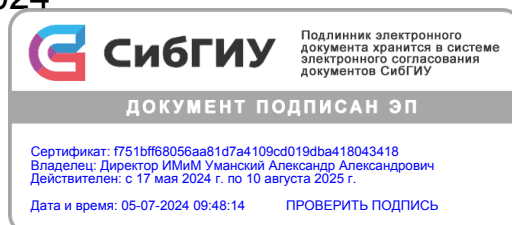
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Ознакомление студентов с основными методами и инструментами инженерного анализа данных;
- Обучить студентов применять аналитические методы для решения инженерных задач;
- Развить навыки интерпретации и визуализации данных для принятия обоснованных инженерных решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучить теоретические основы инженерной аналитики;
- Овладеть методами сбора, обработки и анализа данных;
- Освоить инструменты и программное обеспечение, используемое в инженерной аналитике;
- Развить навыки критического мышления и принятия решений на основе данных.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Экономический анализ и управление производством;
- Разработка и реализация проектов 2;
- Инновационные технологии повышения качества стали;
- Современные процессы улучшения качества продукции металлургического передела;
- Оборудование и объемно-планировочные решения современных прокатных цехов;
- Проектирование и оборудование прокатных цехов;
- Оборудование и объемно-планировочные решения современных цехов по производству цветных металлов и дальнейшей прокатки;
- Проектирование современных предприятий по выпуску проката цветных металлов;
- Современное производство цветных металлов для последующей операции прокатки;
- Современные достижения в производстве деформируемых и литейных сплавов тяжелых и легких цветных металлов;
- Оборудование и объемно-планировочные решения современных цехов черной металлургии;

- Современные планировочные решения цехов черной металлургии;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Устойчивое развитие и стратегия компании;
- Энерго- и ресурсосбережение в металлургическом производстве;
- Компьютерные системы моделирования для решения технологических задач;
- Логистика технологических процессов;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов;
- Современные научно-технические проблемы технологических процессов;
- Воздействие металлургических производств на экологию и здоровье человека.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	– знать: методологию исследования и способы оценки достоверности источников. – уметь: использовать научные базы данных и другие ресурсы.
		ОПК-4.2 Применяет правила поиска, отбора и использования информации в практической технической деятельности	– знать: актуальные стандарты и методики в данной технической области. – уметь: эффективно использовать специализированные технические базы данных и инструменты.

### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>24</b>	24
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>30</b>	30
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

- Раздел 1 Введение в инженерную аналитику;
  - Тема 1.1 Определение и значение инженерной аналитики;
  - Тема 1.2 Примеры применения в различных отраслях;
  - Тема 1.3 Основные этапы аналитического процесса;
- Раздел 2 Теоретические основы анализа данных;
  - Тема 2.1 Основные статистические методы;
  - Тема 2.2 Теория вероятностей;
  - Тема 2.3 Основы математического моделирования;
- Раздел 3 Сбор и обработка данных;
  - Тема 3.1 Методы сбора данных;
  - Тема 3.2 Очистка и предобработка данных;
  - Тема 3.3 Основы баз данных и SQL;
- Раздел 4 Анализ данных;
  - Тема 4.1 Описательная статистика;

Тема 4.2 Корреляционный и регрессионный анализ;  
Тема 4.3 Кластерный анализ.

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение в инженерную аналитику		
Тема 1.1.	Определение и значение инженерной аналитики	2	
Тема 1.2.	Примеры применения в различных отраслях	2	
Тема 1.3.	Основные этапы аналитического процесса	2	
Раздел 2.	Теоретические основы анализа данных		
Тема 2.1.	Основные статистические методы	2	
Тема 2.2.	Теория вероятностей	2	
Тема 2.3.	Основы математического моделирования	2	
Раздел 3.	Сбор и обработка данных		
Тема 3.1.	Методы сбора данных	2	
Тема 3.2.	Очистка и предобработка данных	2	
Тема 3.3.	Основы баз данных и SQL	2	
Раздел 4.	Анализ данных		
Тема 4.1.	Описательная статистика	2	
Тема 4.2.	Корреляционный и регрессионный анализ	2	
Тема 4.3.	Кластерный анализ	2	
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			<b>подготовки</b>
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 1.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение кейс-задач / кейсов.	2.5	
Тема 1.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка доклада; 3. Подготовка к практическому занятию.	2.5	
Тема 1.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2.5	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 2.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Тема 2.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию;	2.5	

	3. Решение задач.		
Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 3.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Тема 3.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Тема 3.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 4.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Тема 4.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
Тема 4.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	2.5	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
<b>Итого:</b>		<b>84</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Юрайт, 2024. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/536007> (дата обращения: 12.05.2024);

2 Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19709-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/556941> (дата обращения: 12.05.2024);

3 Попова, И. Н. Анализ временных рядов : учебник для вузов / И. Н. Попова ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Юрайт, 2024. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/534918> (дата обращения: 12.05.2024);

4 Тихомиров, Д. А. Основы статистики и прикладной анализ данных в spss и jamovi : учебник для вузов / Д. А. Тихомиров, А. Н. Пинчук. — Москва : Юрайт, 2024. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19186-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/556111> (дата обращения: 12.05.2024).

### б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 – ]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://elibrary.ru>. — Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://biblioclub.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. — Новокузнецк, [200 – ]. — URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. — Режим доступа: для



авторизир. пользователей. – URL:  
<https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- P7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Составитель(и):

директор центра цифровой металлургии Шевченко Роман Алексеевич (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Инженерная аналитика»

по направлению подготовки (специальности)

**22.04.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия»)

форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- Ознакомление студентов с основными методами и инструментами инженерного анализа данных;
- Обучить студентов применять аналитические методы для решения инженерных задач;
- Развить навыки интерпретации и визуализации данных для принятия обоснованных инженерных решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучить теоретические основы инженерной аналитики;
- Овладеть методами сбора, обработки и анализа данных;
- Освоить инструменты и программное обеспечение, используемое в инженерной аналитике;
- Развить навыки критического мышления и принятия решений на основе данных.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Экономический анализ и управление производством;
- Разработка и реализация проектов 2;
- Инновационные технологии повышения качества стали;
- Современные процессы улучшения качества продукции металлургического передела;
- Оборудование и объемно-планировочные решения современных прокатных цехов;
- Проектирование и оборудование прокатных цехов;

- Оборудование и объемно-планировочные решения современных цехов по производству цветных металлов и дальнейшей прокатки;
- Проектирование современных предприятий по выпуску проката цветных металлов;
- Современное производство цветных металлов для последующей операции прокатки;
- Современные достижения в производстве деформируемых и литейных сплавов тяжелых и легких цветных металлов;
- Оборудование и объемно-планировочные решения современных цехов черной металлургии;
- Современные планировочные решения цехов черной металлургии;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Устойчивое развитие и стратегия компании;
- Энерго- и ресурсосбережение в металлургическом производстве;
- Компьютерные системы моделирования для решения технологических задач;
- Логистика технологических процессов;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов;
- Современные научно-технические проблемы технологических процессов;
- Воздействие металлургических производств на экологию и здоровье человека.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	– знать: методологию исследования и способы оценки достоверности источников. – уметь: использовать научные базы данных и другие ресурсы.
		ОПК-4.2 Применяет правила поиска,	– знать: актуальные стандарты и

	технической деятельности	отбора и использования информации в практической технической деятельности	методики в данной технической области. – уметь: эффективного использовать специализированные технические базы данных и инструменты.
--	--------------------------	---	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	<b>108</b>	108
	зачетных единиц	<b>3</b>	3
Лекции, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, академ. час.		<b>24</b>	24
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>30</b>	30
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, академ. час.		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение в инженерную аналитику;

Тема 1.1 Определение и значение инженерной аналитики;

Тема 1.2 Примеры применения в различных отраслях;

Тема 1.3 Основные этапы аналитического процесса;

Раздел 2 Теоретические основы анализа данных;

Тема 2.1 Основные статистические методы;

Тема 2.2 Теория вероятностей;

Тема 2.3 Основы математического моделирования;

Раздел 3 Сбор и обработка данных;

Тема 3.1 Методы сбора данных;

Тема 3.2 Очистка и предобработка данных;

Тема 3.3 Основы баз данных и SQL;

Раздел 4 Анализ данных;

Тема 4.1 Описательная статистика;

Тема 4.2 Корреляционный и регрессионный анализ;

Тема 4.3 Кластерный анализ.

**6 Составитель(и):**

директор центра цифровой металлургии Шевченко Роман Алексеевич (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).