Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Методы моделирования и прогнозирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Методы моделирования и прогнозирования*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра производственных технологий обработки материалов _____ Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ Е.Ю. Приймак
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов _____ Е.Ю. Приймак
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Приймак Е.Ю., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о методах, моделях и приемах, позволяющих с использованием данных, представленных одномерными и/или многомерными временными рядами, моделировать и прогнозировать механические и физические свойства материалов, а также формирование навыков реализации указанных моделей и методов в пакет прикладных программ.

Задачи:

• научиться строить вариационные ряды статистических распределений и рассчитывать их числовые характеристики;

• освоить методы построения эмпирических, теоретических кривых распределений и проверки согласованности эмпирического распределения с нормальным теоретическим в соответствии с критериями согласия;

• освоить основы построения математических моделей парных линейной и нелинейной корреляций;

• освоить основы построения множественных линейных корреляционных моделей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.7.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	**Знать:** основы первичной обработки экспериментальных данных, полученных при анализе, исследовании и диагностике свойств материалов и веществ **Уметь:** применять методы корреляционного анализа при анализе взаимосвязей между величинами **Владеть:** методами построения математических моделей

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		парных линейной и нелинейной корреляций, множественных линейных корреляций.
ПК*-1 Способен использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	ПК*-1-В-1 Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	**Знать:** основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения **Уметь:** фазового и структурного состояния на свойства материалов с применением математических методов обработки экспериментальных данных **Владеть:** математическими методами оценки влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;*	**73,75**	**73,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
- подготовка к рубежному контролю.		
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Вариационные ряды и их характеристики	18	4	4		10
2	Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения	16	4	2		10
3	Парная линейная корреляция	18	4	4		10
4	Парная нелинейная корреляция	28	4	4		20
5	Множественная линейная корреляция	28	2	2		24
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Вариационные ряды и их характеристики

Первичная обработка экспериментальных данных. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистическое распределение. Интервальные (доверительные) оценки параметров распределения.

2 Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения

Построение кривой нормального распределения по опытным данным. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез.

3 Парная линейная корреляция

Понятие корреляционной зависимости. Задачи теории корреляции. Парная линейная корреляция. Коэффициент корреляции, его свойства и значимость. Определение надежности (доверительного интервала) коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка адекватности модели. Оценка величины погрешности.

4 Парная нелинейная корреляция

Нелинейная корреляционная зависимость. Определение силы криволинейной связи. Проверка адекватности модели.

5 Множественная линейная корреляция

Понятие множественной корреляции. Измерение тесноты множественной линейной корреляционной связи. Проверка адекватности модели множественной линейной корреляции. Эконометрическая интерпретация уравнения регрессии.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Построение вариационных рядов. Расчет числовых характеристик	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	2	Построение кривой нормального распределения по опытным данным. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки	2
4	3	Построение модели линейной корреляции по не сгруппированным данным	2
5	3	Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным	2
6,7	4	Построение модельного уравнения нелинейной корреляции	4
8	5	Построение модели множественной линейной корреляции	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Осипенко, С. А. Статистические методы обработки и планирования эксперимента : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598682 (дата обращения: 22.04.2026). – Библиогр.: с. 54. – ISBN 978-5-4499-1629-7. – DOI 10.23681/598682. – Текст : электронный.

2. Немова, Т. Н. Основы экспериментальных исследований : учебное пособие / Т. Н. Немова, В. С. Рекунов. — Томск : ТГАСУ, [б. г.]. — Часть 2 : Методы определения теплофизических свойств материалов. Обработка экспериментальных данных — 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-6049515-2-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408623 (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1 Костин, В.Н. Теория эксперимента: учебное пособие / В.Н. Костин, В.В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: Университет, 2014. – 212 с. – ISBN 978-5-4417-0415-1.

2 Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статических данных: учебное пособие / Н.И. Сидняев. – М.: Юрайт, 2011. – 400 с. – ISBN 978-5-9916-0990-6.

3 Планирование эксперимента и обработка его результатов : учебное пособие : [16+] / сост. Б. Т. Байсова, Л. В. Баранова, А. О. Никифорова, М. Г. Потуданская [и др.]. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2024. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719598 (дата обращения: 22.04.2026). – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-7779-2708-8. – Текст : электронный.

4 Статистическое моделирование и анализ экспериментальных данных : учебник : [16+] / Е. Ю. Бутырский, А. П. Жабко, Н. А. Жукова, В. В. Цехановский. – Москва : Директ-Медиа, 2025. – 372 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=717875 (дата обращения: 22.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-4828-1. – DOI 10.23681/717875. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

не предусмотрено

5.4 Интернет-ресурсы

1 Туктамышева, Л. М. Методы моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Л. М. Туктамышева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 28.4 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2019. - 7 с.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.
2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».
3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/ .
4 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения практических занятий используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.