

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

 Каракозов А.А.

(подпись)

« 31 » 03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 «КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ»**

Направление подготовки: 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль): Прикладное материаловедение  
Металловедение и термическая обработка металлов

Программа: магистратура

Форма обучения: очная

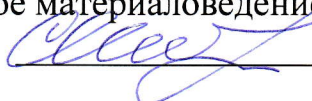
Форма обучения	очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6,0 / 216
Контактная работа (час.), в том числе:	89
лекции (час.)	34
лабораторные работы (час.)	51
практические (семинарские) занятия (час.)	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	91
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен (36 час.)

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» для 2023 года приема очной формы обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Физическое материаловедение»,  
к.т.н., доцент



Петрушак С.В.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от « 23 » марта 2023 года № 6

Заведующий кафедрой  Егоров Н.Т.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУВПО ДОННТУ по направлению подготовки 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол от « 23 » марта 2023 года № 6

Председатель  Егоров Н.Т.

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины обучение студентов методам поиска и обобщения научной информации, планирование и организация технологического эксперимента, его анализ с использованием ПЭВМ, обеспечение надежности результатов эксперимента и принятие решений на основании выполненных экспериментов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- структуру объекта исследования (входные, выходные, управляющие и возмущающие переменные;
- факторы и свойства); требования к факторам и свойствам;
- общие статистические характеристики и законы распределения экспериментальных данных;
- область использования, преимущества и недостатки основных видов математического анализа;
- порядок проведения и анализа результатов экспериментов;

### **уметь:**

- используя знания по дисциплине, сделать обоснованный выбор источника информации для проведения математического анализа;
- используя знания по дисциплине, сделать обоснованный выбор вида математического анализа;
- использовать имеющееся программное обеспечение для математической обработки экспериментальных данных;
- используя разработанные математические модели дать оценку статистической значимости коэффициентов, степень влияния факторов на свойство или факторов друг на друга;
- используя разработанные математические модели дать обоснованные рекомендации по улучшению свойства;

### **владеть:**

- методами компьютерной обработки данных и компьютерной графики;
- навыками выбора необходимого оборудования и его рабочих параметров;
- методиками статистической обработки и анализа экспериментальных данных;
- навыками математической обработки экспериментальных данных и оценки результатов моделирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен организовывать, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области материаловедения и обработки материалов с применением современных методов исследований и испытаний. (ПК-1);
- способен применять методы моделирования, анализа, и оптимизации технологических процессов производства и свойств металлических, неметаллических, композиционных, порошковых материалов для поиска путей повышения качества продукции (ПК-3).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, информатика, теория и практика научных исследований.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются сту-

дентом при в практической деятельности специалистов, а также при изучении последующих профессионально-ориентированных дисциплин магистерской подготовки, а также в процессе выполнения НИРС и квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. Семин.	Лабор.	СР
Тема 1. Задачи статистической обработки экспериментальных данных	8	2	0	0	6
Тема 2. Программные пакеты для статистической обработки	27	4	0	8	15
Тема 3. Корреляционный анализ	26	6	0	6	14
Тема 4. Регрессионный анализ	38	8	0	14	16
Тема 5. Аппроксимация результатов эксперимента. Научная графика	27	4	0	8	15
Тема 6. Решение компромиссных задач	21	4	0	6	13
Тема 7. Статистические методы контроля качества	27	6	0	9	12
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа	0				0
Итого по видам занятий	180	34		51	91
Контроль	36				
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>91</b>

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
<b>ПК-1</b>	Темы 1 - 7.
<b>ПК-3</b>	Темы 3 -5.

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Задачи статистической обработки экспериментальных данных.

Содержание темы 1. Введение. Структура курса. Задачи статистической обработки экспериментальных данных. Создание отчетов.

Литература к теме 1. [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 2. Программные пакеты для статистической обработки.

Содержание темы 2. Программные пакеты для статистической обработки. Общая характеристика программы STATISTICA. Подготовка данных. Модуль BASIC STATISTICA

Литература к теме 2. [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 3. Корреляционный анализ

Содержание темы 3. Корреляционный анализ. Возможности метода, сферы применения, графическое представление результатов корреляционного анализа.

Литература к теме 3. [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 4. Регрессионный анализ

Содержание темы 4. Регрессионный анализ. Парная регрессия. Возможности метода, сферы применения, графическое представление результатов. Нелинейная регрессия. Принципы построения регрессионных уравнений

Литература к теме 4. [1, 2, 3, 4, 5]

Содержательный модуль 5. Решение компромиссных задач

Содержание модуля 5. Оптимизация, общие положения. Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации, их общая характеристика. Многопараметрическая оптимизация. Примеры.

Литература к модулю 5. [1, 2]

Тема 6. Аппроксимация результатов эксперимента. Научная графика

Содержание темы 6. Аппроксимация результатов эксперимента. Методы аппроксимации, критерии выбора аппроксимирующих уравнений. Научная графика.

Литература к теме 6. [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 7. Статистические методы контроля качества.

Содержание темы 7. Статистические методы контроля качества. Основные понятия, карты контроля технологического процесса. Основные понятия, отбор эффектов, диаграмма Парето. Метод экспертных оценок.

Литература к теме 7. [1, 2, 3, 4, 5]

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
	Практические занятия на планируются		

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Предварительная обработка результатов эксперимента	8	
2	Корреляционный анализ технических систем	6	[5, 6, 7]
3	Регрессионная модель технологической системы	14	[5, 6, 7]
4	Аппроксимация результатов эксперимента	8	[5, 6, 7]
5	Решение компромиссных задач многопараметрической оптимизации	6	[5, 6, 7]
6	Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)	4	[5, 6, 7]
7	Метод экспертных оценок	5	[5, 6, 7]
<b>ИТОГО</b>		<b>51</b>	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	40
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	51
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>91</b>



### 3.6. Курсовая работа (проект) или индивидуальное задание

Курсовая работа (проект) и индивидуальные задания по дисциплине для студентов не планируются.

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

#### *Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

#### **4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

1. Укажите, что характеризует коэффициент  $R^2$ ?
2. Как проверить адекватность регрессионной модели?
3. Выберите адекватные регрессионные модели из приведенных. По какому принципу это устанавливается?
4. Укажите наиболее точную модель для одной и той же таблицы результатов. По какому принципу это устанавливается?
5. Проранжируйте влияние факторов для нижеуказанных коэффициентов регрессионной линейной модели в кодовом масштабе:
6. Дайте рекомендации относительно повышения уровня свойств.
7. Запишите уравнения регрессии и рассчитайте ожидаемый уровень свойств, если полученные следующие результаты регрессионного анализа:
8. Укажите возможную причину незначимости коэффициента уравнения регрессии, если соответствующий корреляционный график такой:
9. Для графиков остатков двух регрессионных моделей укажите уравнения с более высоким  $R^2$ . Почему?
10. Укажите возможные эффекты взаимодействия, если граф корреляционных связей следующий.
11. Укажите, для какого случая коэффициент множественной корреляции статистически значимый. Почему?
12. Отмеченная на графике остатков точка является выпадом или нет? Есть ли выпад? Обоснуйте ответ.
13. Для указанного графика остатков укажите возможный коэффициент детерминации. Ответ обоснуйте.
14. Каким образом улучшить регрессионную модель, если получен следующий график остатков?
15. Приведите основные статистические характеристики, которые находят во время предварительной обработки
16. Прокомментируйте результаты однофакторного дисперсионного анализа.

17. По результатам многофакторного дисперсионного анализа полученные следующие значения критериев Фишера. Укажите статистически значимые факторы, укажите наиболее влиятельный фактор. Ответ обоснуйте.
18. Проанализируйте результаты двухфакторного ДА.
19. Выберите и охарактеризуйте метод обработки результатов исследования влияния типа охлаждающей среды (воздух-масло-вода) на твердость постоянные после заковки.
20. Аппроксимация результатов эксперимента. Область использования, преимущества и недостатки метода аппроксимации
21. Выбор вида аппроксимирующей зависимости
22. Выбор типа аппроксимирующей зависимости. Линеаризирующие преобразования.
23. Расчет коэффициентов аппроксимирующей зависимости и основных статистических характеристик.

### Пример экзаменационного билета

#### ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:

**магистратура**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность): **22.04.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

(код, название)

Магистерская программа:

**Прикладное материаловедение, Металловедение и термическая обработка металлов**

(название)

Семестр:

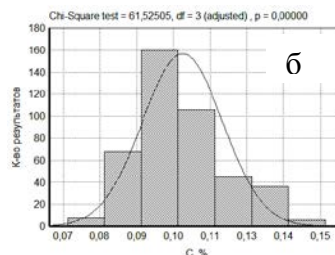
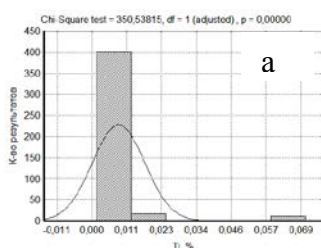
**третий**

Учебная дисциплина:

**Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении**

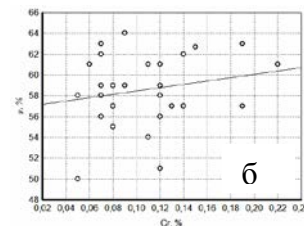
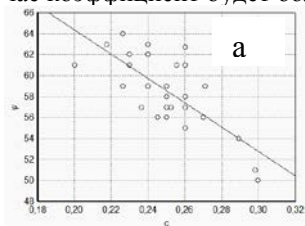
### БИЛЕТ № 1

1. Какое из этих распределений ближе к нормальному и почему.



2. Сравните два корреляционных графика. Укажите:

- 1) какой знак должен быть у соответствующего коэффициента и почему;
- 2) в каком случае коэффициент будет больше по модулю и почему.



3. Запишите уравнение регрессии и рассчитайте ожидаемый уровень свойств, если получены следующие результаты регрессионного анализа:

$$\beta_S = -0,37^*$$

$$B(S) = -800$$

$$S = 0,01$$

$$\text{Intercept} = 340$$

$$\beta_{Mn} = +0,67^*$$

$$B(Mn) = +500$$

$$Mn = 1,5$$

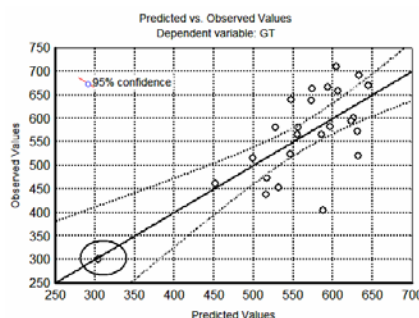
$$\text{St.Err} = 14$$

$$\beta_t = +0,46^*$$

$$B(t) = +0,50$$

$$t = 500^\circ\text{C}$$

4. Является ли отмеченная на графике остатков точка выпадом? Есть ли выпад? Ответ обоснуйте



5. Выберите оптимальный режим обработки сплава



Режим обработки	$\sigma_B$ , Н/мм <sup>2</sup> ( $\sigma_B \geq 500$ Н/мм <sup>2</sup> )	KCU, Дж/см <sup>2</sup> (KCU $\geq 120$ Дж/см <sup>2</sup> )	HB (180 < HB < 260)
1	495	145	160
2	630	80	295
3	550	120	255
4	580	115	205

Утверждено на заседании кафедры

«Физическое материаловедение»

(наименование кафедры полностью)

Протокол

№

от

20 г.

Зав. кафедрой

Егоров Н.Т.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Экзаменатор

Петрущак С.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

### 4.3. Критерии оценивания

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Для определения уровня знаний студентов используются такие методы контроля:

1. Текущий опрос по всем темам программы.
2. Оценка качества и своевременности выполнения и защиты лабораторных работ, которые относятся к соответствующей теме.

Максимальное суммарное количество баллов, которые студент может получить при своевременной защите лабораторных работ, составляет 30 баллов.

Максимальное количество баллов, которые студент может получить при выполнении письменной части промежуточной аттестации (экзамена) 70 баллов.

Итоговая семестровая оценка по дисциплине по шкалам ECTS и национальной выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии с таблицей "Соотношение между суммой баллов по 100-бальной шкале и оценками по шкале – государственной и ECTS".

**Текущий контроль** знаний студентов очного обучения производится по результатам лабораторных работ и контрольных опросов в ходе их проведения.

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

**"Отлично" (A)** - Студент на все вопросы экзаменационного задания ответил верно. Ответы аргументированы и обоснованы.

**"Хорошо" (B)** - Студент ответил правильно на все вопросы экзаменационного билета, но допустил незначительные ошибки при обосновании и аргументировании отдельных ответов.

**"Хорошо" (C)** - Студент на отдельные вопросы экзаменационного билета ответил недостаточно аргументировано, допустил ошибки при обосновании принятых решений.

**"Удовлетворительно" (D)** - Студент в целом ответил правильно на большинство вопросов экзаменационного задания, но ответы достаточно не аргументированы, много ошибок при обосновании и объяснении ответов.

**"Удовлетворительно" (E)** - Студент ответил правильно не на все вопросы экзаменационного задания, ответы не аргументированы, много ошибок при ответе на теоретическую часть экзаменационного билета.

**"Неудовлетворительно" (FX)** - Студент не ответил или не верно ответил на большинство вопросов экзаменационного задания, ответы не обоснованы и не аргументированы.

#### **4.4. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях**

Лабораторная работа на тему: Предварительная обработка результатов эксперимента.

Вопросы при текущем опросе:

1. Перечислите основные статистические характеристики.
2. Какие статистические характеристики дают информацию о разбросе измерений?
3. Как проводится проверка на выпад (промахи)? Какие при этом используются значения?
4. Что характеризует доверительный интервал?
5. Что характеризует критерий Пирсона  $\chi^2$  ?
6. Как выбирается теоретический закон распределения?

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Согласно учебному плану по дисциплине «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении» выполнение курсовой работы или курсового проекта не предусмотрено.

### **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### ***I. Основная литература***

1. Болдин, А.П. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов ; А.П. Болдин, В.А. Максимов. - 38 Мб. - Москва : ИЦ "Академия", 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5720.pdf>

2. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: учеб. Пособие [Электронный ресурс] / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5139.pdf>

#### ***II. Дополнительная литература***

3. Компьютерная обработка данных [Электронный ресурс] : (конспект лекций) : (для студентов специальностей: 8.05040104 "Обработка металлов давлением", 8.05040301 "Прикладное материаловедение", 8.05040304 "Металловедение", 8.05040305 "Термическая обработка металлов") / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет", Кафедра физического материаловедения ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. физ. материаловедения ; сост. В.В. Пашинский. - 393 Кб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/k930.pdf>

4. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. – СПб: Питер, 2001. – 656 с. (доступ через личный кабинет студента).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Петрушак С.В. Опорный конспект лекций по курсу «Компьютерное обеспечение научных исследований» (для студентов направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «ПМ», «МТО»)/ С.В.Петрушак. - Донецк: ДонНТУ, 2019. – 28 с. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении» (для студентов направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «ПМ», «МТО»)/ Сост.: Петрушак С.В., Марчук С.И. - Донецк, ДОННТУ, 2019.- 34 с. (доступ через личный кабинет студента)

7. Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении» (для студентов направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «ПМ», «МТО»)/ Сост.: С.В.Петрушак. - Донецк: ДОННТУ, 2019. - 10 с. (доступ через личный кабинет студента)

### Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1. Лекционные занятия:

– учебная аудитория № 5.362, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа, а также групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов (компьютеры: Celeron - 1 ГГц /HDD 20 Gb/ 256 Mb, монитор 17 - 3 шт.; Celeron – 400/64/4,3 Gb, монитор 17 – 1 шт., IBM 6x-233/32/3?2/2, монитор 17 – 2 шт., P-166, монитор 17 – 1 шт., P Dual Core 2,7 GHz/2Gb/500 Gb, монитор 34 LG; выход в Internet, специализированная мебель. Пакет программ «OpenOffice» (открытый доступ).

#### 2. Практические занятия:

– не планируются

#### 3. Лабораторные работы:

– учебная аудитория - компьютерный класс № 5.360, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа и лабораторных занятий, а также групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов (компьютеры: Celeron - 1 ГГц /HDD 20 Gb/ 256 Mb, монитор 17 - 3 шт.; Celeron – 400/64/4,3 Gb, монитор 17 – 1 шт., IBM 6x-233/32/3?2/2, монитор 17 – 2 шт., P-166, монитор 17 – 1 шт., P Dual Core 2,7 GHz/2Gb/500 Gb, монитор 34 LG; выход в Internet, специализированная мебель. Пакет программ «OpenOffice» (открытый доступ).

#### 4. Самостоятельная работа студента:

- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-

образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.