

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 05 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.24 Металловедение

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия

Направленность(профиль): Обработка металлов давлением,
Металлургия чугуна,
Электрометаллургия стали,
Металлургия цветных металлов,
Промышленная теплотехника

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе	70	14
лекции (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	74	130
курсовой проект (работа), (семестр/час.)	0	-
Контроль (экзамен, час./зачет)	зачет	зачет

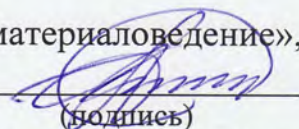
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Металловедение» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», (направленность (профили): «Обработка металлов давлением», «Металлургия чугуна», «Электрометаллургия стали», «Металлургия цветных металлов», «Промышленная теплотехника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Физическое материаловедение»,

канд.техн.нук, доцент



(подпись)

Штыкно А.П.

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

Протокол от «23» _____ 03 _____ 2023 года № 6

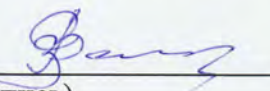
Заведующий кафедрой


(подпись)

Егоров Н.Т.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрометаллургия»

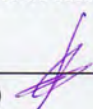
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

В.И. Заика
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

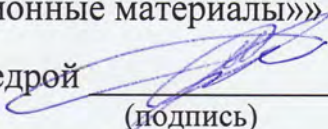
Заведующий кафедрой


(подпись)

Кочура В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия и конструкционные материалы»

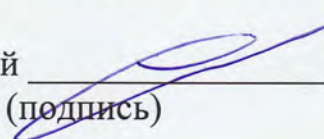
Заведующий кафедрой


(подпись)

Пасечник С.Ю.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов давлением»

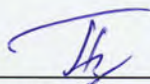
Заведующий кафедрой


(подпись)

Снитко С.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая теплофизика»

Заведующий кафедрой

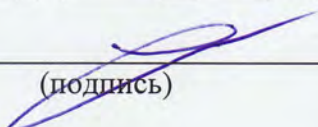

(подпись)

Бирюков А.Б.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Протокол от «29» _____ 03 _____ 2023 года № 2

Председатель


(подпись)

Снитко С.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрометаллургия»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия и конструкционные материалы»»

Заведующий кафедрой _____ — _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов давлением»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая теплофизика»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы закономерностей структурообразования в металлах и сплавах при кристаллизации, охлаждении и повторном нагреве.

Целью преподавания дисциплины является формирование углубленных фундаментальных знаний в области закономерностей структурообразования в металлах и сплавах при кристаллизации, охлаждении и повторном нагреве.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основы теории металлургических процессов, основные типы фаз в металлических материалах, закономерности, особенности и механизмы фазовых превращений и структурных изменений при кристаллизации, охлаждении, пластической деформации металлов и особенности физико-химических процессов металлургического производства, их классификацию, маркировку, специфику применения;

уметь: анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования; устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами;

владеть: основными методами испытания по оценке свойств металлов, основами установления связи между составом и структурой металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана..

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, физика, химия, теплотехника, физическая химия, информатика, введение в специальность.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих профессионально-ориентированных дисциплин учебного плана при бакалаврской подготовки, а также в процессе выполнения НИРС, прохождении производственной практики и прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СР
Семестр третий /четвертый					
Тема 1. Металлические материалы, их общая характеристика	4/4,5	2/0,5	-/-	-/-	2/4
Тема 2. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов.	8/6,5	2/-	-/-	2/0,5	4/6
Тема 3. Кристаллическое строение металлов и сплавов..	12/13	4/0,5	-/-	2/0,5	6/12
Тема 4. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов.	8/6	2/-	-/-	2/-	4/6
Тема 5. Металлические сплавы и диаграммы их состояния.	14/13	4/0,5	-/-	4/0,5	6/12
Тема 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – С».	16/13	4/0,5	-/-	4/0,5	8/12
Тема 7. Особенности кристаллизации и фазовых превращений сталей.	16/15,5	4/0,5	-/-	4/1	8/14
Тема 8. Чугуны. Общая характеристика кристаллизации чугунов.	12/12,5	2/0,5	-/-	4/-	6/12
Тема 9. Основы теории термической обработки сталей и чугунов	16/15,5	2/0,5	-/-	6/1	8/14
Тема 10. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка.	10/14	2/-	-/-	-/-	8/14
Тема 11. Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности.	10/10	2/-	-/-	2/-	6/10
Тема 12. Коррозия и защита металлов	16/14,5	4/0,5	-/-	4/-	8/14
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	144/144	34/4	-/-	34/4	74/130
Контроль	-/-				
Итого:	144/144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-4	Темы: 1 - 12

3.2 Лекции

Тема 1. Металлические материалы, их общая характеристика.

Содержание темы 1:

Цель и назначение курса. Общая характеристика металлов и сплавов, которые находят наиболее широкое использование в технике. Материаловедение

как наука о свойствах материалов во взаимосвязи с их структурой, составом и обработкой. Основные термины.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 2. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов.

Содержание темы 2:

Свойства металлов, которые определяют надежность и долговечность изделий. Пути повышения прочности металлов и сплавов.

Литература к теме 2: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 3. Кристаллическое строение металлов и сплавов..

Содержание темы 3: Атомно-кристаллическое строение металлов и основные типы решеток металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Виды дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов, понятие макро- и микроструктуры, методы их исследований. Строение металлического слитка.

Литература к теме 3: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 4. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов.

Содержание темы 4: Механизм пластической деформации, ее влияние на структуру и свойства металлов. Структурные изменения в холоднодеформированном металле при нагреве. Процессы возврата, полигонизации, рекристаллизации. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 5. Металлические сплавы и диаграммы их состояния

Содержание темы 5: Типы фаз, образуемых в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Формирование структуры сплавов. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния.

Литература к теме 5: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – C».

Содержание темы 6: Диаграмма Fe – C. Компоненты, фазы и структурные составляющие, кривые охлаждения. Определение количества фазовых и структурных составляющих в сплавах.

Литература к теме 6: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 7. Особенности кристаллизации и фазовых превращений сталей.

Содержание темы 7: Углеродистые стали, формирование структуры, влияние углерода и постоянных примесей на свойства. Классификация углеродистых сталей, маркировка и применение.

Литература к теме 8: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 8. Чугуны. Общая характеристика кристаллизации чугунов.

Содержание темы 8: Процесс графитизации. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру чугунов. Влияние формы графитных включений и структуры металлической основы на свойства чугунов. Способы получения чугунов,, классификация, маркировка и применение.

Литература к теме 8: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 9. Основы теории термической обработки сталей и чугунов.

Содержание темы 9: Сущность и назначение термической обработки. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма распада аустенита, продукты распада. Основные виды термической обработки. Отжиг, закалка, виды и назначение отпуска. Деформационно-термическая обработка и ее виды.

Литература к теме 9: [\[2, 3\]](#).

Тема 10. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка.

Содержание темы 10: Легирование. Влияние легирующих элементов на свойства сталей и сплавов. Классификация и маркировка легированных сталей, области применения.

Литература к теме 10: [\[2, 3\]](#).

Тема 11. Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности.

Содержание темы 11: Медь и ее сплавы. Структура, свойства и применение латуней и бронз. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Титан и его сплавы. Применение сплавов в промышленности. Особые свойства цветных сплавов

Литература к теме 11: [\[1, 2\]](#).

Тема 12. Коррозия и защита металлов.

Содержание темы 12: Термины и основные понятия коррозии. Роль коррозии и защиты металлов при подготовке специалистов по металлургии. Классификация коррозионных процессов. Коррозионная система. Механизм протекания коррозии. Термодинамическая обусловленность процесса протекания коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Литература к теме 12: [\[1, 2\]](#).

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. (очн./заочн.)	Литература
1	Определение механических свойств материалов	2/0,5	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
2	Макроструктурный анализ металлов. Строение слитка.	4/0,5	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

№ п/п	Тема работы	Объем, час. (очн./заочн.)	Литература
3	Влияние пластической деформации на структуру и свойства сплавов	2/0	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
4	Изучение структуры сталей по диаграмме Fe-C. Построение кривых охлаждения.	8/0,5	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
5	Изучение структуры чугунов по диаграмме Fe-C. Построение кривых охлаждения.	8/0,5	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
6	Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства сталей. Закалка стали.	6/0	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
7	Отпуск закаленной стали	4/0	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
Итого:		34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/заочная
1	Изучение лекционного материала	34/71
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	40/50
4	Выполнение курсового проекта	-/-
5	Выполнение курсовой работы	-/-
6	Выполнение индивидуального задания	-/9
Итого:		74/130

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [\[7\]](#). Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания – 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4 (210×297 мм).

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен в учебном плане не запланирован.

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Кристаллическая решетка. Основные типы кристаллических решеток в металлах и металлических сплавах.
2. Основные виды дефектов атомно-кристаллического строения металлов, их общая характеристика.
3. Сплавы, их определение и основные методы получения.
4. Твердые растворы в сплавах, их основные типы.
5. Основные типы соединений в сплавах.
6. Общая характеристика диаграмм состояния сплавов. Правило отрезков.
7. Основные положения геометрической термодинамики при анализе диаграмм состояния.
8. Энергетические условия реализации процесса кристаллизации металла.
9. Зародыш критического размера, его определение.
10. Влияние степени переохлаждения на скорость образования зародышей и роста кристаллов.
11. Рост кристаллов в жидкости при кристаллизации. Роль дислокаций в процессе роста кристаллов.
12. Форма кристаллов, которые формируются в процессе кристаллизации металлов.
13. Основные типы структур в отливках. Строение металлического слитка.

14. Дефекты строения отливок и слитков (усадочные дефекты, ликвация), их причины и основные виды.
15. Процесс кристаллизации твердых растворов в сплавах.
16. Процесс кристаллизации доэвтектического сплава.
17. Процесс кристаллизации заэвтектического сплава.
18. Перитектическое превращение в сплавах, его основной механизм.
19. Структурные изменения в закристаллизовавшихся металлах и сплавах при охлаждении, не связанные с фазовыми превращениями, их основные виды.
20. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов.
21. Общая характеристика процессов, происходящих при нагреве холоднодеформированного металла.
22. Процесс рекристаллизации в деформированных металлах при нагреве. Влияние параметров деформации и дальнейшего нагрева на размер зерна в структуре металла после рекристаллизации.
23. Определение и отличия процессов холодной, горячей и теплой деформации.
24. Эвтектоидное превращение в сплавах, его основные механизмы.
25. Фазовые превращения в сплавах.
26. Охарактеризовать условия получения структуры ковкого чугуна, фазовые превращения, которые имеют место при отжиге на ковкий чугун.
27. Охарактеризовать условия получения структуры половинчатого чугуна при кристаллизации.
28. Влияние модифицирования на процесс эвтектического превращения в сером чугуне.
29. Высокопрочные чугуны, их структура, свойства, маркировка, области использования.
30. Обычные серые чугуны (с пластинчатым графитом), их структура, свойства, маркировка, области использования.
31. Ковкие чугуны, их структура, свойства, маркировка, области использования.
32. Классификация серых чугунов по форме графитных включений и типу металлической основы.
33. Влияние углерода на структуру и свойства сталей.
34. Классификация и маркировка углеродистых сталей
35. Влияние постоянных примесей на структуру и свойства сталей и чугунов.
36. Влияние температуры нагрева на кинетику роста зерна аустенита при нагреве сталей.
37. Фазовые превращения при нагревании сталей при термической обработке.
38. Мартенситное превращение в стали. Структура и свойства мартенсита.
39. Общая характеристика процессов, происходящих при отпуске закаленной стали.
40. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка.
41. Цветные металлы и сплавы. Структура, свойства и применение
42. Классификация коррозионных процессов.
43. Коррозионная система.
44. Механизм протекания коррозии.
45. Термодинамическая обусловленность процесса протекания коррозии.

46. Факторы, влияющие на скорость коррозии.

47. Методы защиты металлов от коррозии.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента **очной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа подразделяется на текущую аудиторную работу и текущую самостоятельную работу. **Текущая аудиторная работа** предполагает контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость аудиторных учебных занятий; работа на занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая аудиторная работа:	
– посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия)	30
– работа на занятиях (за все занятия)	30
– текущий опрос (за все опросы)	30
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	10

Текущий контроль знаний студента **заочной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа включает в себя текущую самостоятельную работу. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	100

Промежуточная аттестация студентов **очной и заочной** форм обучения осуществляется в форме зачета с применением контрольных заданий.

Промежуточная аттестация	Максимальное количество баллов
– теоретический вопрос (за каждый вопрос)	50

50 баллов - Студент усвоил все вопросы, предусмотренные рабочей программой; активно работал на лекциях и практических занятиях. Своевременно и правильно выполнил задания на практических занятиях.

45 баллов - Студент усвоил все вопросы, предусмотренные рабочей программой; активно работал на лекциях и практических занятиях. Своевременно и правильно выполнил задания на практических занятиях.

40 баллов - Студент усвоил все вопросы, предусмотренные рабочей программой; активно работал на лекциях и практических занятиях; выполнил задания на практических занятиях; допускаются незначительные ошибки при обосновании и отдельных ответов на отдельные вопросы.

35 баллов - Студент в целом усвоил материал курса; при выполнении практических заданий совершены ошибки.

30 баллов - Студент в целом усвоил материал курса; при выполнении практических заданий допускались многочисленные ошибки.

20 баллов - Студент не усвоил лекционный курс. Не выполнены задания на практических занятиях.

Расчет итогового балла (**Б**) для студентов **очной и заочной** формы обучения определяется с учетом долевого участия текущей работы (**ТР**) и промежуточной аттестации (**ПА**):

$$Б = ТР * 0,3 + ПА * 0,7$$

Полученный итоговый балл по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по ECTS	Оценка по государственной шкале	
		Государственная итоговая аттестация, экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90 – 100	A	Отлично	Зачтено
80 – 89	B	Хорошо	
75 – 79	C		
70 – 74	D	Удовлетворительно	
60 – 69	E		
35 – 59	FX	Неудовлетворительно	Не зачтено
0 – 34	F*		

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета по дисциплине в соответствии с «Положением об организации учебного процесса» в Донецком национальном техническом университете.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

И. Основная литература

1. Материаловедение : учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 475с.

2. Горбатенко В.П. Материаловедение: Учебник для технологических и механических специальностей высших учебных заведений [Электронный ресурс] / В.П. Горбатенко, Т.В. Новоселова. - Невинномысск: ЭльДирект, 2018. – 9 Мб. - 1 файл. – Автограф. – Систем. требования: ZIP-архиватор.- <http://ed.donntu.ru/books/18/cd8367.zip>

3. Горбатенко, В.П. Металловедение: учебное пособие / В.П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2016. – 180 с.

II. Дополнительная литература

4. Металловедение. Том 1. Основы металловедения : учебник / И.И. Новиков [и др.]. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 496 с. — ISBN 978-5-87623-191-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56563.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы : учебник / И.И. Новиков [и др.]. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 526 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56564.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Материаловедение»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Профили подготовки: «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» / ГОУВ-ПО «ДОННТУ», каф. физического материаловедения; сост.: В. П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Системные требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

7. Методические указания к самостоятельной работе студентов при изучении курса «Материаловедение». / Сост.: Штыхно А.П. –Донецк, ДонНТУ, 2019.

Электронно-информационные ресурсы

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

ЭБС IPR BOOKS – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

-аудитория, оснащённая презентационной техникой-проектор, экран, компьютер;
-комплекты натуральных изделий и демонстрационные плакаты.

2. Лабораторные работы:

-лаборатория кафедры ФМ для коррозионных исследований; - пробоподготовительное оборудование, весы, нагревательные печи, приборы для газообъёмных измерений, потенциостат, плакаты, стенды с изделиями с коррозионными повреждениями.

3. 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